www.nowyelektronik.prv.pl
IND.345210

6

NOWY ELEKTRONIK

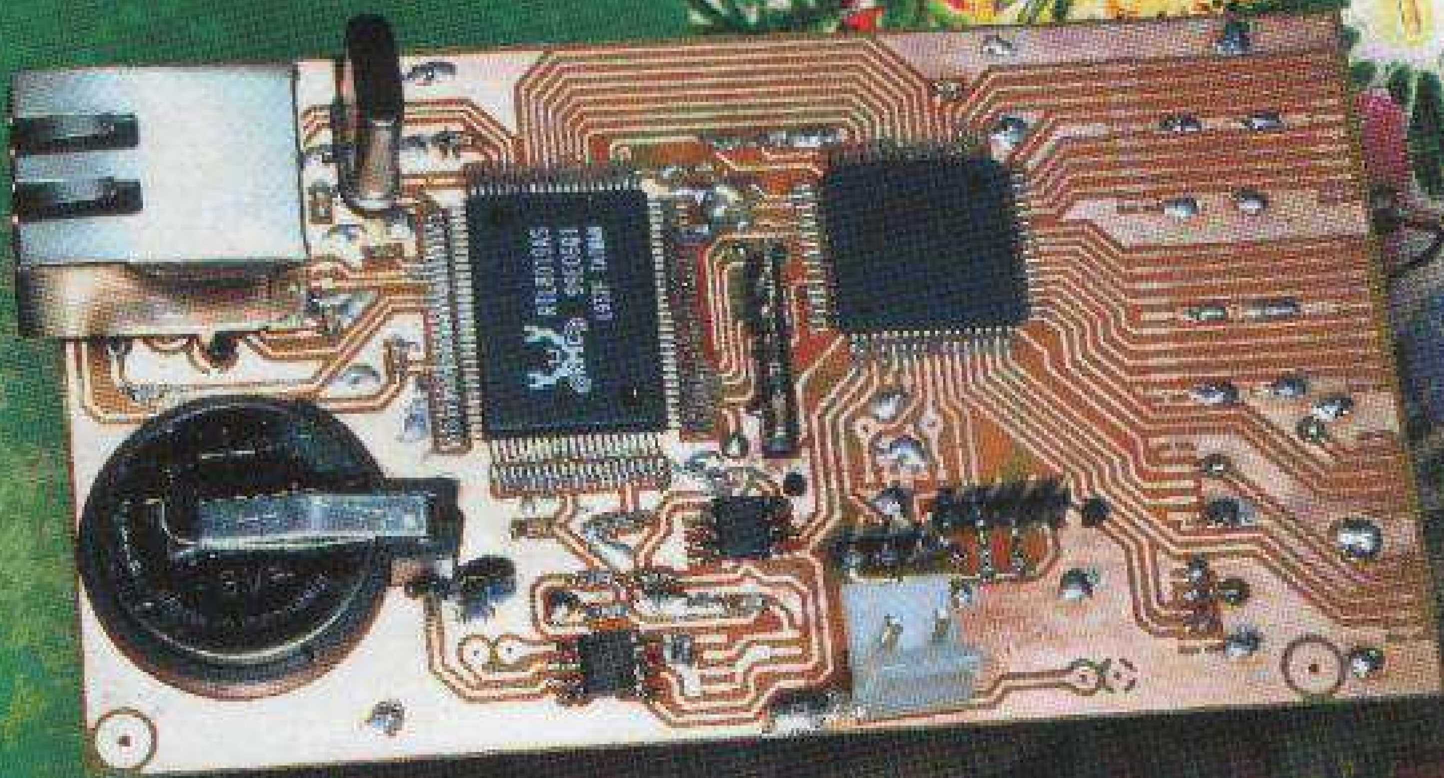
Magazyn elektroników

Grudzień/Styczeń 2010 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) Koniec nakład 6200 egz.

Tablica LED STEROWNIK

Ostatni wydany nr

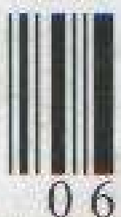
- Dysk twardy do mikrokontrolerów
- Ładowarka akumulatorów
- "Gadający" samochód
- Sterownik CNC do MACH
- CPLD-BASIC
- TIMER 555 starter kit
- Interface VGA do mikrokontrolerów
- Mały wzmacniacz max 1W



Dla każdego czytelnika NE płytka drukowana GRATIS !!!

ISSN 1505-7437





Święta, Święta i .....

Witam wszystkich czytelników NE w ostatnim numerze w 2010 roku. Zapewne większość z Was czeka na informację o postępach przy projekcie CNC. Wobec tego informuję, prace części mechanicznej zostały ukończone, wszystko działa poprawnie, zgodnie z założeniami. Pozostało wykonać zasilacz oraz zmontować "Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH" zestaw 454-k. Dla tych, co przegapili powyższy zestaw, publikujemy go powtórnie w bieżącym numerze NE. Pełna dokumentacja mechaniczna będzie opublikowana w NE 1/2011. Drugim ważnym dla Czytelników NE projektem jest Tablica LED. Piszę ważnym, ponieważ otrzymaliśmy dużo e-mail'i w sprawie tego projektu. Pierwsza część projektu ukazała się w nr 4/2010. Był to moduł LED. W tym numerze zamieszczamy część drugą (będzie jeszcze trzecia). Jest to sterownik, który może obsługiwać do dziesięciu modułów LED. Sterowanie całej tablicy odbywa się z klawiatury PC podpiętej bezpośrednio do sterownika. W trzeciej części będzie opisane sterowanie tym samym modułem przez sieć Internet lub bezpośrednio przez komputer z wyjściem LAN.

A teraz tylko bieżący numer NE. Wyżej wspomniałem o dwóch projektach 454-k oraz 712-k. Jednak to nie wszystko, co przygotowaliśmy dla naszych Czytelników. Jednym z ciekawszych artykułów jest artykuł o starym, ale cały czas chętnie stosowanym układzie NE555. Można powiedzieć, że układ ten jest nieśmiertelny. Mimo sędziwego wieku jest cały czas produkowany przez co najmniej kilka firm wytwarzających układy scalone. Prawdopodobnie popularność jego wynika z prostoty aplikacji oraz wielu zastosowań. Zresztą układ doczekał się co najmniej kilku książek wydanych w różnych językach, również w języku polskim.

Innym ciekawym projektem jest "Dysk twardy jak pamięć masowa dla mikrokontrolerów". Układ polecam wszystkim fanom i miłośnikom mikrokontrolerów. Zapewne niektórzy już zetknęli się z problemem gromadzenia danych zbieranych przez mikrokontrolery. Co prawda można zastosować dyski półprzewodnikowe. Jednak ich pojemności są ograniczone i trzeba je często odczytywać. Dyski twarde mają większe zapotrzebowanie na energię, ale za to ich pojemności są znacznie większe. Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę na jeszcze jeden projekt, którego nie można przeoczyć "Interface VGA do mikrokontrolerów". Jest to jedna z bardziej udanych konstrukcji, jakie miałem okazję oglądać. Nie będę jej zachwalał. Powiem tylko tyle, że jest to projekt bardzo tani, a przy tym bije na głowę większość rozwiązań firmowych.

Na zakończenie życzę wszystkim Czytelnikom NE oraz ich rodzinom wesołych i spokojnych świąt oraz szczęśliwego Nowego Roku 2011.

Pozdrawiam
Ryszard Świątkowski

PS.
W związku ze zmianą stawki VAT na czasopisma techniczne bardzo proszę nie dokonywać prenumeraty Nowego Elektronika na rok 2011. Informacja o nowej cenie prenumeraty oraz stawce VAT będzie zamieszczona na naszej stronie internetowej www.nowyelektronik.prv.pl w dziele prenumerata.

NOWY ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 6/2010
Grudzień/Styczeń 2010/2011
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210

Wydawca:
PRESS-POLSKA

Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski

Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

Układy

CPLD/FPGA

Młody Elektronik

Układy Audio

To & Owo

Tablica LED (25 cm x 200cm) cz. II

Zestaw 712-k

W pierwszej części został przedstawiony moduł LED. Teraz przyszła kolej na sterownik. Do sterownika można będzie podłączyć do 10 modułów LED, czyli uzyskać tablicę o długości 200cm.

Przed przystąpieniem do omówienia sterownika kilka wyjaśnień.
Po pierwsze - w tej części opisu będzie przedstawiony sterownik do współpracy z klawiaturą PC, czyli cały wyświetlacz będzie programowany standardową klawiaturą komputera PC.
Po drugie w trzeciej części będzie przedstawiony sterownik do współpracy z komputerem PC poprzez złącze LAN, czyli wyświetlacz będzie można programować z komputera PC bezpośrednio lub poprzez sieć Internet.
Po trzecie - zarówno programowanie z klawiatury jak i programowanie z komputera będzie zrealizowane na jednej płytce.
Po czwarte - nie będzie możliwości jednocześnie programowania z klawiatury i komputera. Wyboru trzeba będzie dokonać na etapie budowy sterownika. Poprzez wgranie odpowiedniego oprogramowania do mikrokontrolera ATMega128 otrzymamy interesujący nas sterownik.

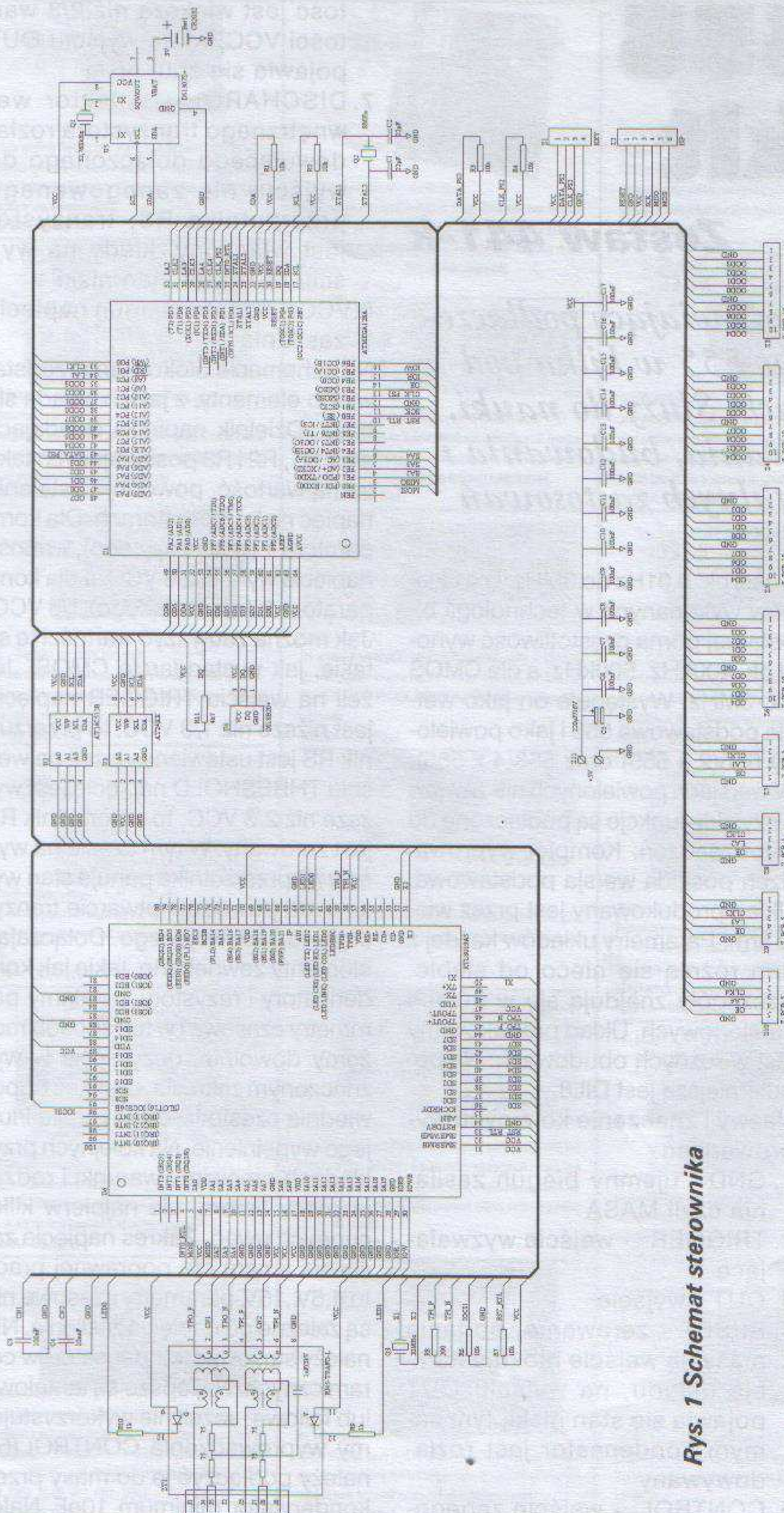
Opis i budowa sterownika

Na rys.1 został przedstawiony schemat kompletnego sterownika. W tej części zajmiemy się tylko współpracą z klawiaturą PC, czyli układami U1, U2, U4, U5. Jak zapewne wszyscy zauważyli, U1 to dobrze znany mikrokontroler ATmega128. Układ U2 jest to pamięć z magistralą I2C o pojemności 65536 bajtów czyli 512k bitów. Układ U4 jest czujnikiem temperatury z magistralą 1-Wire. Natomiast U5 odpowiada za utrzymywanie aktualnego czasu oraz daty (nawet po odcięciu głównego zasilania całej tablicy LED).U5 sterowany jest podobnie jak U2 po magistrali I2C. Na schemacie widać jeszcze kilka elementów biernych oraz kwarc i towarzyszące mu kondensatory. W naszym sterowniku jest on nie wykorzystywany i można go pominąć podczas montażu. Został umieszczony dla ewentualnych przyszłych zastosowań. Na przykład przy dodaniu kolejnych modułów LED do sterownika wymagane będzie zwiększenie częstotliwości taktowania z wewnętrznego generatora 8MHz na zewnętrzny 16MHz. To samo dotyczy złącz, jakie znalazły się na schemacie oraz płytce drukowanej Z3, Z4, Z5, Z8, Z9, Z10. Do sterowania dziesięciu modułów w jednym rzędzie wystarczą tylko dwa złącza Z6 oraz Z7. Dokładne podłączenie modułów do sterowania zostanie opisane w ostatniej części artykułu. Do pełni szczęścia potrzebne będą jeszcze dwa złącza Z1 oraz Z2. Pierwsze z nich Z1 wykorzystywane będzie do podłączenia klawiatury PC, a drugie Z2 do programowania mikrokontrolera Atmega128.

Jak widać budowa sterownika mimo dużej liczby połączeń między mikrokontrolerem, a pozostałymi układami jest prosta i przejrzysta. To samo dotyczy jego działania.

Po podłączeniu klawiatury do Z1 sterownik rozpoczyna rozpoznawanie klawiatury. Trawa to kilkadziesiąt milisekund. Po rozpoznaniu układ jest gotowy do pracy. Oczywiście sterownik kontroluje naciśnięte klawisze i w zależności, jaki klawisz wciśniemy, taka będzie reakcja sterownika. Aby rozpocząć wpisywanie danych z klawiatury należy minimum dwukrotnie wcisnąć klawisz ESC. Następnie poczekać aż teks na wyświetlaczu się zatrzyma. Po zatrzymaniu tekstu trzeba wcisnąć jeszcze trzy razy klawisz ESC. Od tego momentu sterownik jest gotów do przyjmowania nowego tekstu. Załóżmy, że chcemy aby jakiś tekst przewijał się w "kółko". W tym celu wciskamy klawisz F1 i wpisujemy tekst np. "Nowy Elektronik". Duże litery uzyskujemy poprzez wciśnięcie lewego klawisza Shift. Powrót do małych liter przez powtórne wciśnięcie klawisza Shift. Rozwiązanie to różni się od przyjętego w komputerach PC. Jednak zostało to zrobione celowo. Wyobraźmy sobie, że nasz wyświetlacz wisi na ścianie budynku i chcemy w nim zmienić wyświetlane informacje. Bierzemy klawiaturę i podłączamy do wyświetlacza. Klawiaturę cały czas trzymamy np. w lewej ręce, a prawą wpisujemy nowy tekst. Ciężko jest w takich warunkach naciskać dwa klawisze jednocześnie. Aby tego uniknąć, zrobiliśmy powyższe rozwiązanie, czyli zmiany liter z małych na duże i odwrotnie dokonuje się poprzez wciśnięcie i puszczenie klawisza Shift. To samo dotyczy polskich liter: ą, ć, ę itd., tylko zamiast klawisza Shift wciskamy i puszczamy klawisz Alt. Wcisnęliśmy F1, wprowadziliśmy tekst Nowy Elektronik. Aby zakończyć wpisywanie danych i powiadomić o tym sterownik wciskamy Enter. Od tego momentu wprowadzony tekst będzie przewijał się z prawej do lewej strony wyświetlacza ze skokiem czasowym 70ms.

Jeżeli chcemy zmienić czas skoku, wówczas musimy dodać parametr czas skoku F3, czyli wciskamy dwa razy ESC, czekamy aż wyświetlacz się zatrzyma i jeszcze trzy razy ESC. Następnie wciskamy F3 i podajemy czas w milisekundach np. 00250 (należy tu pamiętać, aby zawsze wpisać pięć cyfr). Następnie wciskamy F1 i wpisujemy Nowy Elektronik. Wciskamy Enter i obser-



Rys. 1 Schemat sterownika

wujemy efekt naszej pracy. Jeśli znudził nam się wyświetlany napis i chcemy go zmienić i tym razem tekst ma się przesuwać raz wolniej, a raz szybciej, wciskamy dwa razy ESC i czekamy na zatrzymanie się wyświetlacza. Po zatrzymaniu wciskamy trzy razy ESC. Wyświetlacz jest gotów do przyjmowania nowych danych.

Wciskamy kolejno F300150F1Nowy Elektronik (wciskamy 5 razy klawisz Spacja). Jednokrotne wciśnięcie klawisza Spacja powoduje przerwę między kolejnymi literami o dwie kolumny). Teraz wciskamy F300050F1Nowy Elektronik i klawisz Enter.

Znaczenie poszczególnych klawiszy zostało opisane poniżej.

F1 - wprowadzenie wyświetlanego tekstu

F2 - czyszczenie całego wyświetlacza

F3 - opóźnienie czasowe miedzy kolejnymi wyświetlanymi kolumnami od 00001ms do 50000ms (zawsze pięć cyfr)

F4 - włączenie, wyłączenie wyświetlanych informacji, włączenie 1 wyłączenie 0 np. F40 wyłącza wyświetlany tekst, ale wyświetlacz działa i wszystko odbywa się tak, jakby tekst był wyświetlany.

F5 - wyświetlanie temperatury

F6 - wyświetlanie czasu

F7 - wyświetlanie daty

F8 - zarezerwowany

F9 - przyciemnienie o określonej godzinie wyświetlanych informacji od 000% do 100% np. F91200050 czyli o 17:00 przyciemnij do 050%

F10- rozjaśnienie o określonej godzinie wyświetlanych informacji od 000% do 1000% np. F100700100 czyli o 07:00 rozjaśnij do 100%

F11 - ustawianie czasu np. 0600 czyli godzina 06:00 (zawsze cztery cyfry)

F12 - ustawianie daty np. 011211 czyli 01/12/11 (zawsze sześć cyfr)

Backspace - cofa wpisany znak za klawiatury.

Wszystkie klawisze po prawej stronie od klawisza Enter są nieaktywne.

Na początku wydaje się to trochę skomplikowane, ale po paru próbach wszystko staje się jasne i przejrzyste. A teraz mały test. Proszę wykonać miganie z częstotliwością 1 sekundy umieszczonego na środku wyświetlacza tekstu Nowy Elektronik. Podpowiem, że należy wykorzystać klawisze funkcyjne F1, F2, F3, F4.

Na zakończenie ważna informacja. Może się zdarzyć, że zablokujemy wyświetlacz na nieokreślony czas przez błędnie wprowadzone dane, szczególnie używając klawisza funkcyjnego F3. W takim przypadku należy wyłączyć zasilanie, odczekać około 15 sekund i powtórnie włączyć zasilanie. Podczas loga powitalnego należy dwukrotnie nacisnąć klawisz ESC. Po zatrzymaniu nacisnąć trzy razy klawisz ESC i już można programować wyświetlacz.

TIMER 555 starter kit

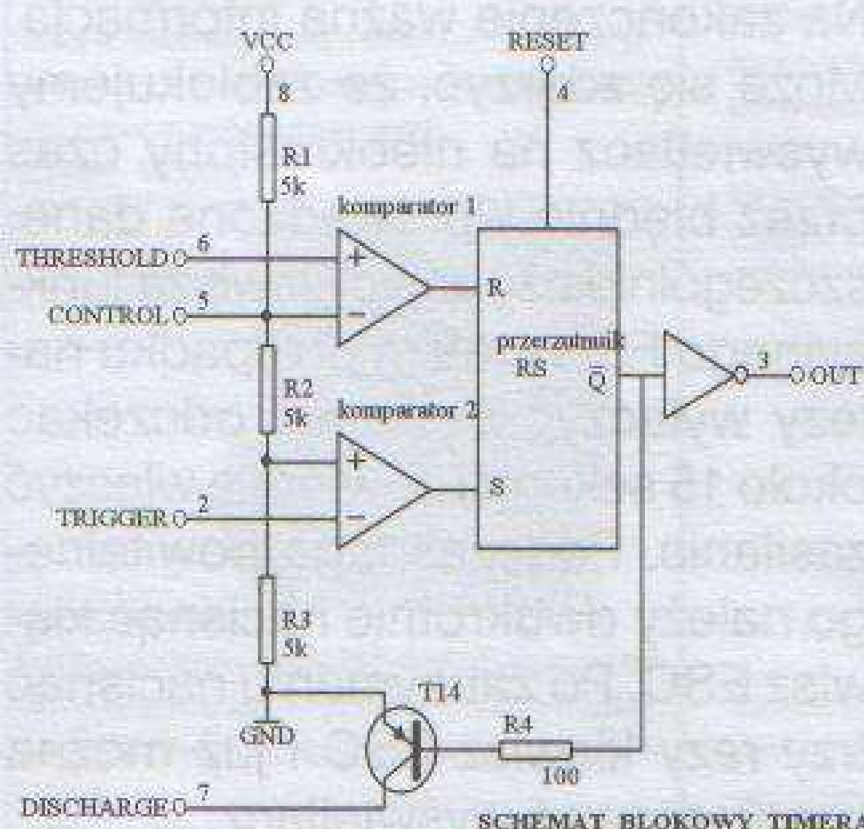
Zestaw 441-k

Uniwersalny układ umożliwiający podłączenie popularnych timerów 555 w kilku podstawowych konfiguracjach. Służy do nauki, poznawania funkcjonowania, budowania i testowania eksperymentalnych zastosowań tego układu.

Każdy, kto chce interesować się elektroniką, musi zdecydować się, od czego zacząć. W artykule 438-K (CMOS starter kit) zaproponowaliśmy rozpoczęcie poznawania elektroniki od działania układów CMOS serii CD4000. Ten, kto czytał artykuł, może się nie zdecydował wcześniej i zrobi to tym razem. A kto już podjął decyzję wcześniej, może traktować bieżący artykuł jako kontynuację. Tym razem będzie to uniwersalny układ czasowy NE555.

Budowa i działanie

Timer 555 jest to uniwersalny układ czasowy. Co to takiego? Jest to układ scalony wytwarzający impulsy elektryczne o określonym czasie trwania, wyznaczonym przez elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory. Może pracować w dwóch trybach. Jako uniwibrator - wytwarzający impulsy o czasie trwania od 1μS do 100s i dłuższe lub jako multiwibrator - generator powtarzających się impulsów o częstotliwości ok. 0,01Hz do 3MHz. Dla układów wykonanych w technologii bipolarnej górna częstotliwość wynosi ok. 400kHz..500kHz, a dla CMOS ok. 3MHz. Występuje on jako wersja podstawowa 555 i jako powielony 556(2 x 555) oraz 558(4 x 555). W wersjach powielonych nie zawsze wszystkie funkcje są podłączone do wyprowadzeń. Komplet wyprowadzeń posiada wersja podstawowa. Układ produkowany jest przez wiele firm. Parametry układów każdej z firm różnią się nieco od siebie. Szczegóły znajdują się w notach katalogowych. Układ produkowany jest w różnych obudowach. Najpopularniejszą jest DIL8.

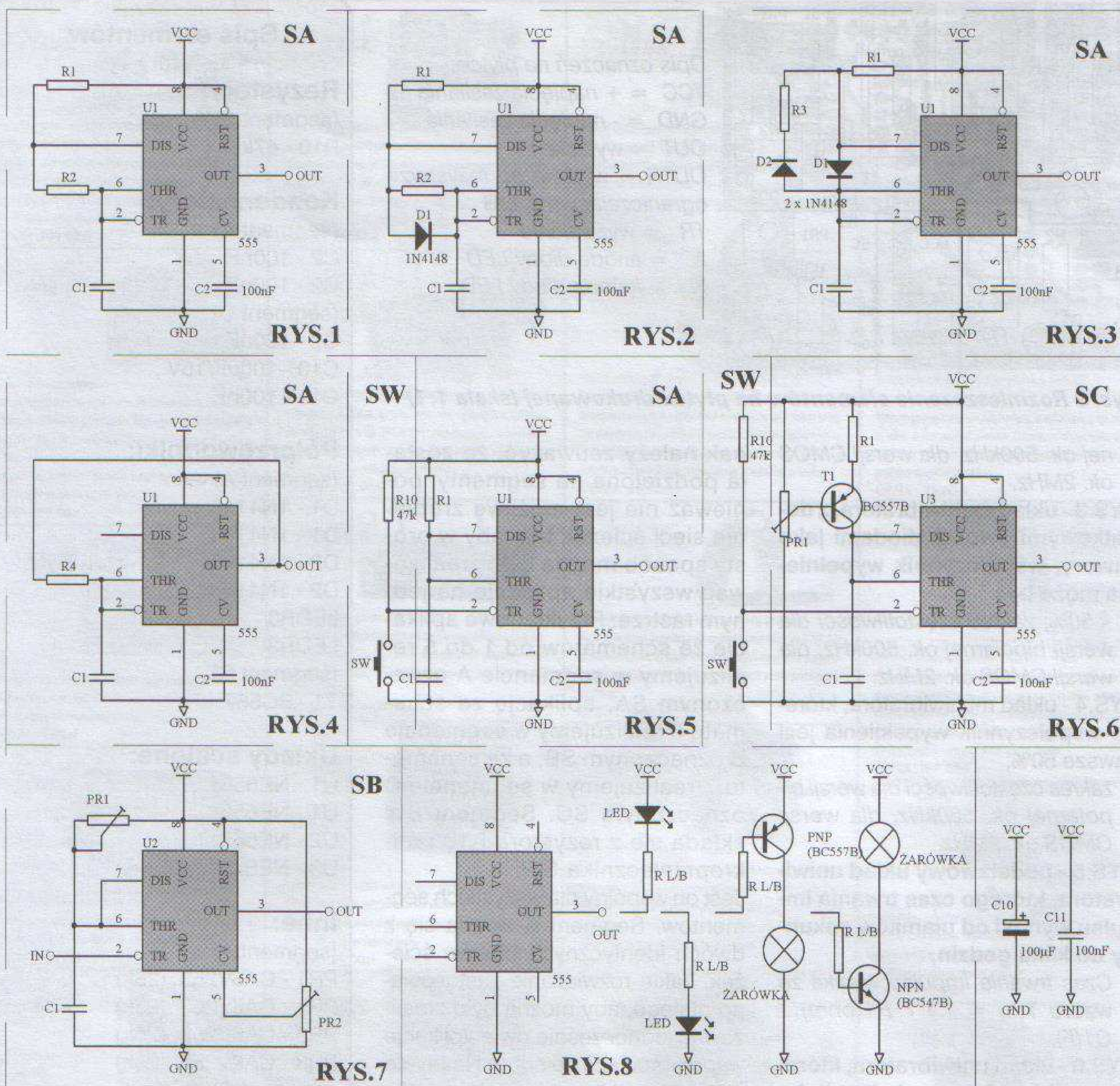


SCHEMAT BLOKOWY TIMERA

Nazwy i znaczenie kolejnych wyprowadzeń:

1. GND - ujemny biegun zasilania czyli MASA
2. TRIGGER - wejście wyzwalające
3. OUT - wyjście
4. RESET - zerowanie, podanie masy na wejście blokuje funkcje układu, na wyjściu OUT pojawia się stan niski, tym samym kondensator jest rozładowywany
5. CONTROL - wejście zanegowane komparatora wyłączającego przerzutnik, pozwala na podłączenie zewnętrznych elementów umożliwiających zmianę wartości napięcia komparacji
6. THRESHOLD - wejście proste komparatora wyłączającego przerzutnik, jeżeli jego wartość jest większa niż 2/3 wartości VCC, to na wyjściu OUT pojawia się stan niski
7. DISCHARGE - kolektor wewnętrznego tranzystora rozładowującego dołączonego do wyjścia nie zanegowanego przerzutnika RS, tranzystor jest włączony, kiedy na wyjściu OUT jest stan niski
8. VCC - dodatni biegun napięcia zasilania

Na schemacie blokowym przedstawiono elementy, z jakich składa się timer. Dzielnik napięcia składający się z R1, R2 i R3 posiadających taką samą wartość, powoduje ustalenie napięć na komparatorach. Dla komparatora 1 (wyłączającego), wartość napięcia wynosi 2/3 VCC, a dla komparatora 2 (włączającego) 1/3 VCC. Jak można zauważyć wartości te są takie, jak w standarcie CMOS. Jeżeli na wejściu TRIGGER napięcie jest niższe niż 1/3 VCC, to przerzutnik RS jest ustawiany. Jeżeli na wejściu THRESHOLD napięcie jest wyższe niż 2/3 VCC, to przerzutnik RS jest zerowany. W tym czasie na wyjściu /Q przerzutnika panuje stan wysoki, co powoduje otwarcie tranzystora rozładowującego. Dołączając elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory, ustalamy parametry czasowe i w ten sposób możemy dowolnie, oczywiście w wyznaczonym zakresie, uzyskać odpowiednią częstotliwość sygnału i/lub jego wypełnienie. Na kolejnych przykładach omówimy warunki i rodzaje pracy timera, ale najpierw kilka cennych uwag. Zakres napięcia zasilania timera dla poprawnej pracy to 4,5V..15V, parametry czasowe nie są zależne od napięcia zasilania. Nie należy stosować kondensatorów ceramicznych. Najlepsze są tantalowe lub foliowe. Jeżeli nie wykorzystujemy wyprowadzenia CONTROL(5), należy podłączyć je do masy przez kondensator minimum 10nF. Należy także zapewnić filtrację napięcia zasilania kondensatorami elektrolitycznymi i zwykłymi. Minimalna wartość rezystora, przez którą ładowany jest kondensator wynosi ok. 5k, maksymalna dla napięcia zasilania 15V wynosi 20Mohm, dla napięcia zasilania 5V wynosi 6,6Mohm. Prąd rozładowania jest w zakresie



35..55mA. Wartość prądu obciążenia wynosi ok. 200mA, a mocy traconej 600mW. Niektóre firmy produkują timery posiadające wartość mocy traconej do 1,6W. Do wyznaczenia wartości elementów potrzebna jest znajomość wzorów matematycznych dotyczących każdego rodzaju podłączenia osobno. Na stronie internetowej <HTTP://bc107.republika.pl> można znaleźć program o nazwie <timer.exe>. Jest to krótki prosty programik, który oblicza wartości elementów zewnętrznych. Posiada schematy podstawowych układów, objaśnienia i wzory. Wyposażony jest w interfejs graficzny, co powoduje, że jest on prosty, wygodny i czytelny, do szybkiej konstrukcji układu czasowego - niezbędny.

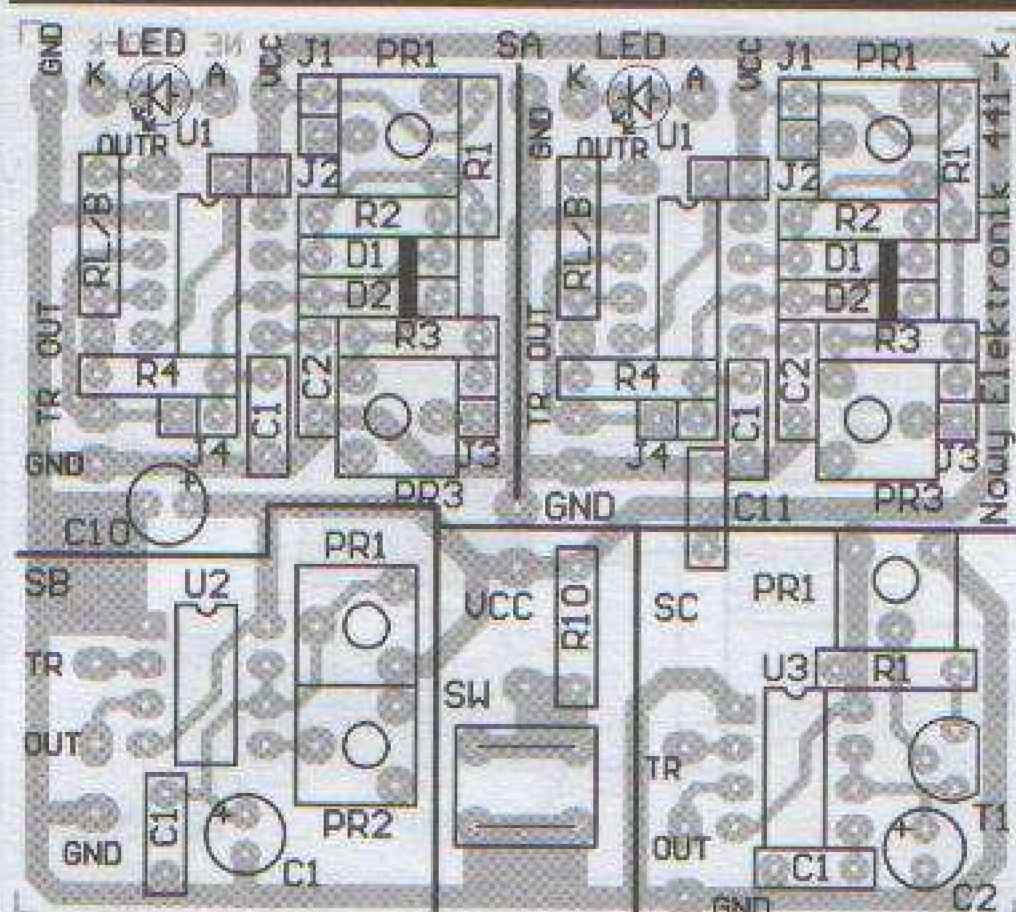
Oprócz tego potrzebna jest płytka uniwersalna uzbrojona w odpowiednie elementy. Układ można budować na "pająku" lub płytce uniwersalnej, ale my zadbaliśmy o to, aby płytka była prosta z niezbędnymi ścieżkami przystosowana właśnie do układu 555. Na rysunkach 1..7 przedstawiono kolejne przykłady pracy timera.

RYS.1 - układ podstawowy multiwibratora, współczynnik wypełnienia >50% i mniejszy od 100%

- *zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz,*
- *czas trwania impulsu Th[s] = 0,693 * (R1+R2)[Ohm] * C1[F]*
- *czas przerwy Tl[s] = 0,693 * R2[Ohm] * C1[F]*
- *okres T[s] = 0,693 * (R1 + (2 * R2))[Ohm] * C1[F]*
- *częstotliwość F[Hz] = 1,44 / ((R1 + (2 * R2))[Ohm] * C1[F])*
- współczynnik wypełnienia dla impulsów dodatnich:
  - D = t1/T = (R1 + R2) / (R1 + (2 * R2))
- *współczynnik wypełnienia dla impulsów ujemnych:*
  - *D = t2/T = R2 / (R1 + (2 * R2))*

RYS.2 - układ multiwibratora, z dodatkową diodą, współczynnik wypełnienia może być

- *>0% i mniejszy od 100%, zakres częstotliwości dla wersji bipolar-*



Opis oznaczeń na płytce:
VCC = + napięcia zasilania
GND = - napięcia zasilania
OUT = wyjście
OUTR = wyjście po rezystorze ograniczającym R L/B
TR = wyzwalanie
A = anoda diody LED
K = katoda diody LED

Rys. 9 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

nej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.3 - układ multiwibratora, z dodatkowymi dwoma diodami jako zawory, współczynnik wypełnienia może być

- *<50%, zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.*

RYS.4 - układ multiwibratora, którego współczynnik wypełnienia jest zawsze 50%,

- *zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.*

RYS.5 - podstawowy układ uniwibratora, którego czas trwania impulsu wynosi od ułamków sekundy do kilku godzin,

- *Czas trwania impulsu wynika ze wzoru T(s) = 1.1 * R1(ohm) * C1(F).*

RYS.6 - układ uniwibratora, którego przebieg narastania jest liniowy z dodatkowym tranzystorem jako źródło prądowe.

RYS.7 - modulator szerokości impulsów.

Na RYS.8 przedstawione są sposoby podłączenia elementów sygnalizacyjnych, takich jak dioda LED lub żarówka do wyjścia timera. Oczywiście możemy podłączyć inne odbiorniki, takie jak przekaźnik, czy transoptor, a także głośnik. Należy jednak pamiętać o tym, aby nie przekroczyć dopuszczalnych parametrów obciążenia i zabezpieczyć wyjście przed pojawieniem się napięcia wyższego, niż napięcie zasilania.

Montaż i uruchomienie

Jak wcześniej wspomniano płytka jest uniwersalna, jednak należy zauważyć, że została podzielona na segmenty, ponieważ nie jest możliwe zrobienie sieci ścieżek tak, aby w prosty sposób można było zrealizować wszystkie aplikacje na jednym rastrze. Przykładowe aplikacje ze schematów od 1 do 5 realizujemy w segmencie A oznaczonym SA, aplikację ze schematu 6 realizujemy w segmencie B oznaczonym SB, a ze schematu 7 realizujemy w segmencie C oznaczonym SC. Segment SW składa się z rezystora R10 i mikroprzełącznika SW.

Jest on wspólny dla wszystkich segmentów. Segment A składa się z dwóch identycznych bloków ścieżek. Takie rozwiązanie zastosowano dlatego, aby można było zrealizować jednocześnie dwie aplikacje współpracujące ze sobą. Na płytce montujemy tylko elementy wspólne i stałe: przełącznik SW rezystor R10, diody LED, kondensatory C10 i C11, kondensatory C2 ze wszystkich bloków, podstawki pod układy 555. Możemy wlutować także tranzystor T1 z bloku C. Do zasilania układu niezbędne jest napięcie z zakresu 4,5V do 15V stabilizowane podłączane w centralnej części płytki. Jeżeli zdecydujemy się na konkretną wartość napięcia zasilania, to możemy wlutować także rezystory R L/B oczywiście wyliczając ich wartość tak, aby nie przekroczyć dopuszczalnego prądu. Rezystory te ograniczają wartość prądu świecenia diod LED. Pozostałe elementy dobieramy i lutujemy w trakcie realizacji konkretnej aplikacji. Dodatkowo w segmencie A do rezystorów R1 i R3 dołączono równolegle potencjometry PR1 i PR3 oraz zwory J1 i J3. Służą one do praktycznego wyznaczania wartości rezystorów, które po zmierzeniu wartości wlutowujemy w odpowiednie miejsce. Zworami wyłączamy potencjometry. Zwory J2 odłączają automatyczny reset od napięcia zasilania. Zwory J4 odłączają automatyczne wyzwalanie.

Spis elementów

Rezystory:
(segment SW)
R10 - 47k

Kondensatory:
(segment A)
C2 - 100nF
C2 - 100nF
(segment C)
C2 - 100nF
C10 - 100μF/16V
C11 - 100nF

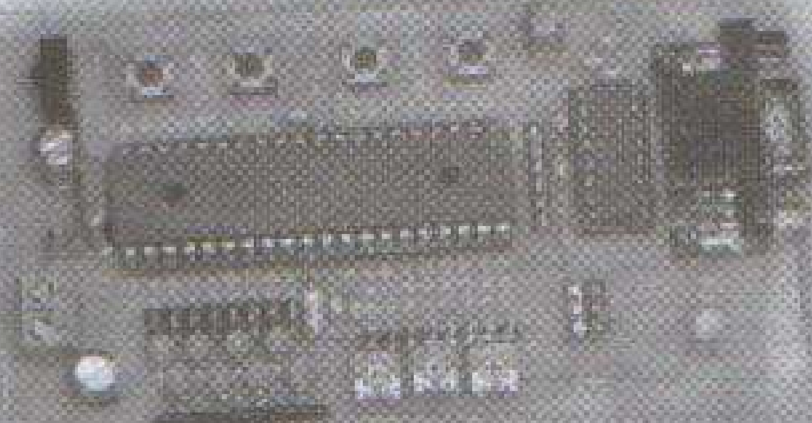
Półprzewodniki:
(segment A)
D1 - 1N4148
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D2 - 1N4148
LEDR3
LEDR3
(segment C)
T1 - BC557

Układy scalone:
U1 - NE555
U1 - NE555
U2 - NE555
U3 - NE555

Inne:
(segment A)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR3 - CA6V253 (25k)
PR3 - CA6V253 (25k)
(segment B)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR2 - CA6V253 (25k)
(segment C)
PR1 - CA6V103 (10k)
mikroprzełącznik SW
Podstawki DIL8 4 szt.
Płytka - 441-K

AT MEGA16 starter kit

Zestaw 442-k



Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

We wcześniejszych artykułach z cyklu zestawy do nauki prezentowane były zagadnienia związane z układami CMOS serii CD4000 oraz timer 555. Tym razem zagłębimy się w tajniki programowania mikroprocesorów. Mikroprocesory jednoukładowe, to także układy scalone. Ich charakterystyczną cechą jest to, że nie są one przeznaczone do konkretnego celu. Jak sama nazwa wskazuje, mikroprocesor to niewielkie urządzenie, które wykonuje jakieś procesy, czyli złożone operacje. Zbiór takich procesów nazywany jest programem. Procesor wyprodukowany w fabryce zazwyczaj nie zawiera programu, tylko obszar pamięci, w którym program powinien się znaleźć. Bez programu procesor jest bezużyteczny. Nie można włożyć go do do gotowej aplikacji i oczekiwać efektu. Istnieją także procesory specjalizowane np. pomiarowe lub dźwiękowe, ale to jest inna dziedzina. My zajmiemy się prostymi procesorami powszechnego użytku, które każdy może zaprogramować we własnym zakresie. Istnieje wiele firm produkujących procesory różnego typu. Czasami różne firmy produkują ten sam rodzaj procesora pod innymi nazwami lub działające na tej samej zasadzie. W redakcji dużo pracujemy z procesorami AVR, dlatego wybór padł na MEGA16 firmy ATMEL.

Budowa i działanie

Na początek trochę informacji ogólnych o procesorach AVR wcześniej wymienionej firmy. Procesory te są typu RISC. Zmieniony został w nich sposób adresowania w stosunku do swoich poprzedników CISC z serii '51. Są one o wiele szybsze, tzn. przy tej samej częstotliwości generatora taktującego czas wykonywanych operacji jest krótszy.

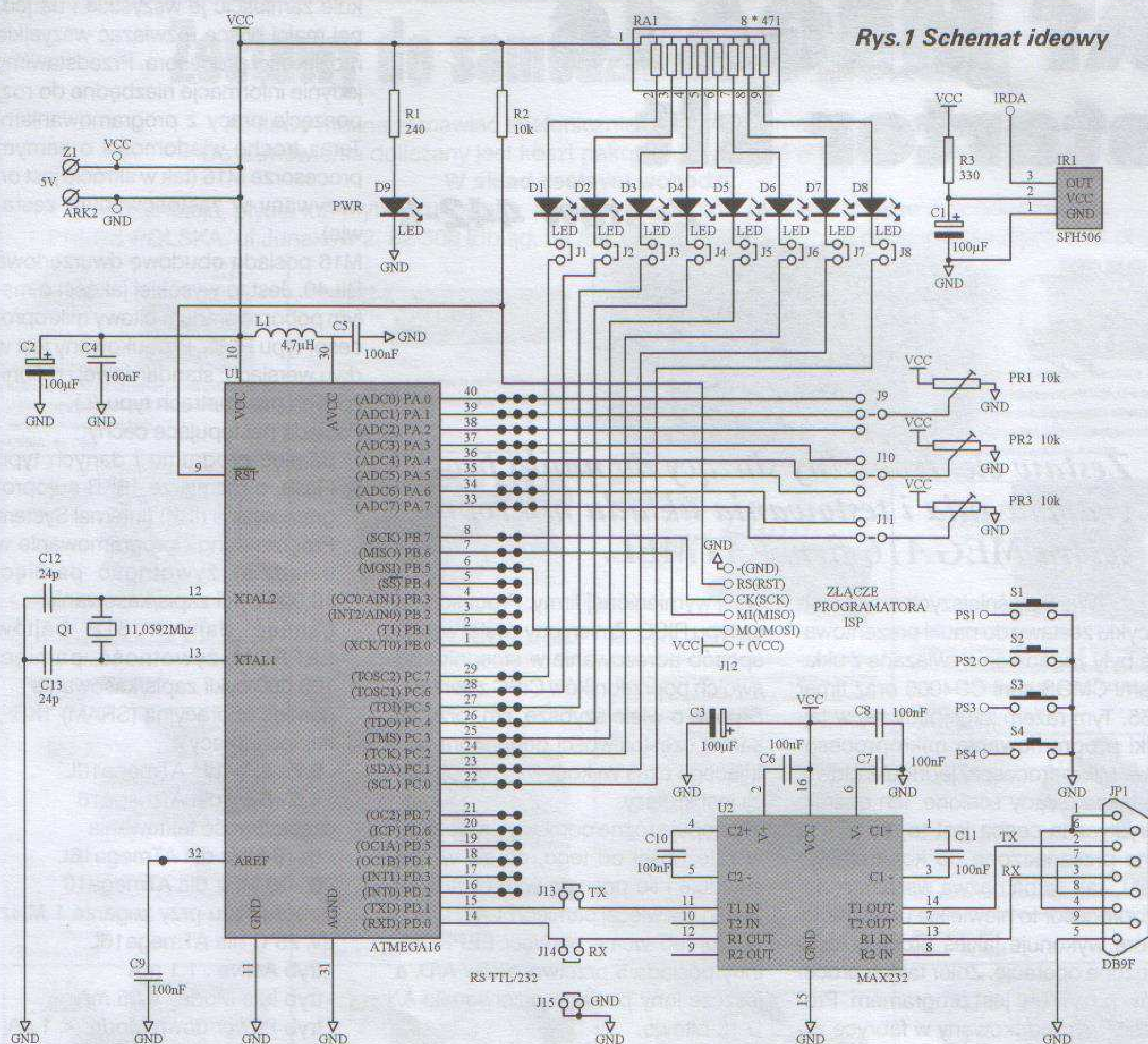
Występują różne odmiany procesora, w zależności od tego, co się w nim znajduje i ile posiada wyprowadzeń. Jeden ma więcej pamięci FLASH, inny więcej lub wcale pamięci EEPROM, inny posiada 5 przetworników A/D, a jeszcze inny posiada przetworniki A/D 12-bitowe.

Od wyposażenia wewnętrznego zależą możliwości, operatywność, zastosowanie oraz cena układu. Tym nie mniej wszystkie posiadają wspólne cechy: rdzeń procesora, język programowania, właściwości obliczeń matematycznych oraz pamięć programu typu FLASH. Oznacza to, że w prosty sposób elektrycznie można skasować zawartość i zaprogramować procesor powtórnie. Oczywiście ilość cykli kasowania i programowania jest ograniczona, ale jest bardzo duża. W instrukcjach serwisowych znajdują się szczegółowe opisy każdego z procesorów. Można je znaleźć na stronie internetowej http://www.atmel.com. My zajmiemy się procesorem MEGA16. Zestaw przeznaczony jest głównie dla początkujących elektroników czy programistów. Ilość informacji na temat tego procesora jest tak duża, że nie sposób, aby w jednym krótkim artykule zamieścić je wszystkie i na jednej małej płytce rozwiązać wszystkie możliwości procesora. Przedstawimy jedynie informacje niezbędne do rozpoczęcia pracy z programowaniem. Teraz trochę wiadomości o samym procesorze M16 (tak w skrócie jest on nazywany w zastosowanym zestawie).

M16 posiada obudowę dwurzędową DIL40. Jest to wysokiej jakości o małym poborze prądu 8-bitowy mikroprocesor typu RISC. Produkowany jest w dwu wersjach: standardowej i o obniżonych parametrach typu (L).

Posiada następujące cechy:

- pamięć programu i danych typu Flash, o rozmiarze 16KB autoprogramowalna (ISP) (Internal System Programming - programowanie w układzie) żywotność pamięci 10,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć danych 512 bajtów EEPROM żywotność pamięci 100,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć operacyjna (SRAM) 1KB
- napięcie pracy
  - 2.7 - 5.5V dla ATmega16L
  - 4.5 - 5.5V dla ATmega16
- częstotliwość taktowania
  - 0 - 8 MHz dla ATmega16L
  - 0 - 16 MHz dla ATmega16
- pobór prądu przy zegarze 1 MHz, 3V, 25°C dla ATmega16L
  - tryb Active : 1.1 mA
  - tryb Idle Mode : 0.35 mA
  - tryb Power-down Mode: < 1 μA
- 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia
- 32 programowalne linie wejście/wyjście
- dwa 8-bitowe zegary/liczniki z niezależnymi preskalerami, tryby porównawcze
- jeden 16-bitowy zegar/licznik z niezależnym preskalerem, tryby porównawcze
  tryby:
  - licznik czasu rzeczywistego z niezależnym oscylatorem
  - 4 kanały PWM (modulator szerokości impulsów)
  - 8-kanałowy, 10-bitowy przetwornik ADC
  - 2 różnicowe wzmacniacze o programowanym wzmocnieniu 1x, 10x lub 200x
- dwuprzewodowy sprzęg szeregowy (I2C)
- programowalny port szeregowy



Rys.1 Schemat ideowy

(USART)
- szeregowy sprzęg SPI Master/Slave
- analogowy komparator
- opcje specjalne
  - wewnętrznie kalibrowany oscylator RC
  - wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
  - sześć trybów typu SLEEP: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby

W zestawie znajduje się płytka z siecią połączeń oraz z niezbędnymi dodatkowymi elementami. Podstawowym elementem jest procesor M16 (U1). Do wyprowadzeń XTAL1(13) oraz XTAL2(12) podłączony jest rezonator kwarcowy Q1 o częstotliwości 11,0592 MHz oraz kondensatory C12 i C13. Tworzą one razem z wewnętrznymi elementami procesora generator taktujący, z którego impulsy sterują pracą całego procesora. Do wyprowadzenia VCC(10) podłączone jest napięcie zasilania +5V dla części cyfrowej. To samo napięcie filtrowane przez dławik L1 i C5 doprowadzone jest do części analogowej AVCC(30). Pozostałe wyprowadzenia posiadają przynajmniej jedno pole lutownicze pozwalające podłączyć element zewnętrzny. Dodatkowe elementy połączone są z wyprowadzeniami poprzez zwory, które dają możliwość wyizolowania wyprowadzenia tak, że możemy dokonywać różnych kombinacji. Wejście RST(9) podłączone jest przez rezystor R2(10)k do VCC. Do portu PC przez rezystory z drabinki RA1 przyłączonych jest 8 diod LED. Sygnalizują one wizualnie stan portów, jeżeli pracują jako wyjścia. Do portu PA podłączone są potencjometry PR1..PR3 (10k). Regulując nimi możemy uzyskać różne napięcia z zakresu 0..5V. Wyprowadzenia portu PA są jednocześnie wejściami przetwornika analogowo-cyfrowego. Wyprowadzenia PD.0 i PD.1 tworzą złącze komunikacji szeregowej RS. Korzystając z nich bezpośrednio mamy standard TTL (5V), a łącząc zwory J13 i J14 poprzez układ konwertera napięć (U2) uzyskujemy standard RS232 na złączu JP1. W ten sposób możemy komunikować się z urządzeniem zewnętrznym np. komputerem PC. Dodatkowo na płytce znajdują się 4 mikroprzełączniki nie przyporządkowane do żadnego portu, posiadające punkty lutownicze, które można podłączyć do dowolnego miejsca. Przełączniki z jednej strony podłączone są do masy układu. In-

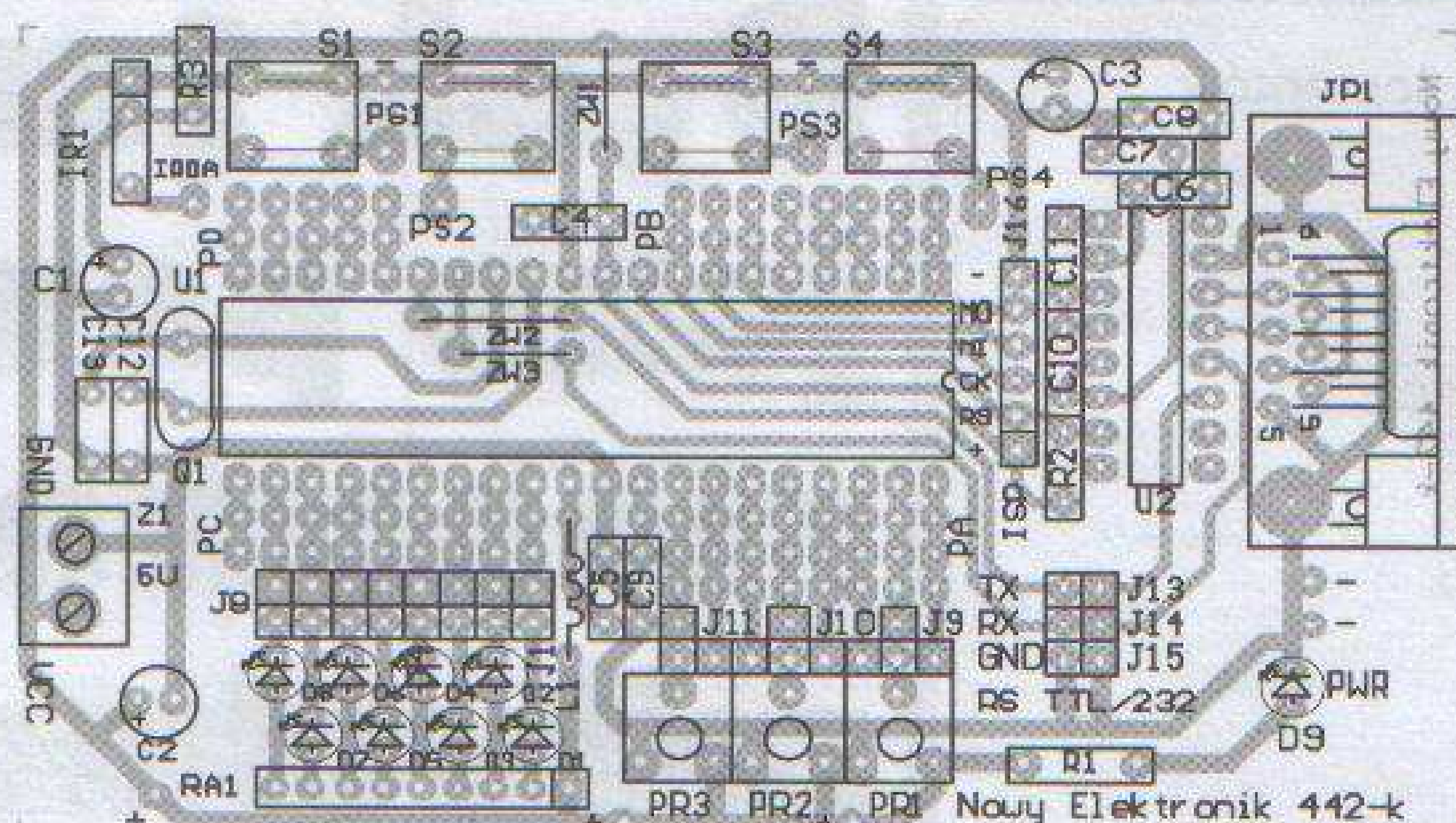
nym dodatkowym elementem jest odbiornik podczerwieni IR1 służący zazwyczaj do odbioru sygnałów pilota kodu RC5/RC6 lub innego kodu. Dioda LED D9 sygnalizuje obecność napięcia zasilania. Do wyprowadzenia AREF(32) - napięcie referencyjne, podłączony jest kondensator filtrujący C9. Do portu PB podłączone jest złącze programatora ISP. Do programowania niezbędny jest programator. Najprostszy programator to złącze LPT i kilka przewodów połączonych zgodnie ze standardem programatora STK200/300. Gotowy znajduje się w zestawie NE 405-K z przełącznikiem odłączającym go automatycznie od programowanego układu po zaprogramowaniu. Mając odpowiedni sprzęt, należy teraz wyposażyć się w odpowiednie oprogramowanie. Do pracy potrzebny jest także komputer PC. Program do tworzenia oprogramowania naszego procesora nazywa się kompilatorem. Istnieje wiele języków programowania. Sami musimy zdecydować się, który wybierzemy. Najczęściej poszukiwane są takie kompilatory, które posiadają język wysokiego poziomu (C,Pascal,Basic), edytor, symulator oraz program ładujący zawartość procesora i w dodatku są darmowe. Istnieją też wersje demonstracyjne programów komercyjnych, pozwalające zaprogramować ograniczoną ilość kodu lub okrojone z możliwości. Do celów dydaktycznych w zupełności są wystarczające. W językach wysokiego poziomu często zdefiniowanych jest wiele mechanizmów, jako gotowe biblioteki programów. Wystarczy po prostu je użyć. Jednym z popularniejszych kompilatorów jest BASCOM-AVR. Oto przykład prostego programu, przy użyciu tego kompilatora:

```
$regfile = 'm16def.dat'          'deklaracja typu procesora
$crystal = 11059200              'częstotliwość zastosowanego rezonatora

Config Pinc.0 = Output           'ustawienie bitu 0 portu C jako wyjście
Config Pinc.1 = Output           'ustawienie bitu 1 portu C jako wyjście
Config Pinc.2 = Output           'ustawienie bitu 2 portu C jako wyjście
Config Pinc.3 = Output           'ustawienie bitu 3 portu C jako wyjście
Config Pinc.4 = Output           'ustawienie bitu 4 portu C jako wyjście
Config Pinc.5 = Output           'ustawienie bitu 5 portu C jako wyjście
Config Pinc.6 = Output           'ustawienie bitu 6 portu C jako wyjście
Config Pinc.7 = Output           'ustawienie bitu 7 portu C jako wyjście

Dim Bajt As Byte                 'deklaracja zmiennej o nazwie "Bajt" jako bajtu
'_____________
Bajt = 0                         "przypisanie zmiennej Bajt' wartości zero
Do                               'początek pętli nieskończonej "Do..Loop"
  Portc = bajt                   'wysłanie do portu C wartości bajt
    incr bajt                    'zwiększenie wartości bajtu o jeden
  Waitms 255                     'oczekiwanie 255 milisekund
Loop                             'koniec pętli
_____________
End
```

Program wysyła do portu C wartość z zakresu 0..255 zapalając i gasząc poszczególne bity w zależności od wartości "Bajt" - wszystkie jednocześnie. Zmiana dokonuje się co 255 ms. Tak napisany program kompiluje się, a kod wynikowy przesyła przy pomocy wewnętrznego podprogramu ładującego. Po zakończeniu przesyłania program odłącza programator i następuje start pracy programu zawartego w mikroprocesorze. W ten sposób krok po kroku podłączając odpowiednie elementy zewnętrzne i dopisując następne linie kodu, tworzymy program. Procesor posiada tzw. FUSES - bezpieczniki. Dotyczą one sprzętowych parametrów pracy. Korzystając z programatora ISP nie należy zmieniać wartości trzech bezpieczników: kalibracji częstotliwości, wyłączenia ISP oraz RESET. Ich zmiana uniemożliwi dalsze programowanie magistralą ISP. Pozostałe można modyfikować. Procesor może służyć do włączania/wyłączania tranzystora, transoptora, przekaźników, diod LED. Może odczytywać dane w postaci stanów logicznych "0" i "1" lub analogowych z zakresu napięcia 0..VREF z rozdzielczością 10 bitów (0..1023) z krokiem co 0,0048828125V. Może komunikować się z urządzeniami zewnętrznymi przy użyciu różnych rodzajów łączy i protokołów np. RS TTL, I2C, SPI, 1WIRE. Przy odpowiednim oprogramowaniu potrafi obsłużyć dyski twarde, napędy dyskietek lub karty pamięci FLASH. Przy pomocy procesora dokonujemy skomplikowanych obliczeń matematycznych i wiele innych czynności. Wszystko zależy od kompilatora i inwencji twórczej programisty.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Montaż i uruchomienie

Złożenie zestawu jest bardzo łatwe. Potrzebna jest lutownica, cyna, drut miedziany, szczypce obcinające i trochę czasu. Układ należy wykonać precyzyjnie. Jedno złe połączenie może spowodować, że układ nie będzie działał. Szczególnie należy uważać na zwarcia i pęknięcia ścieżek. Do zasilania układu można użyć napięcia z zasilacza zewnętrznego lub wyprowadzić 5V z komputera PC. W obu przypadkach należy zastosować bezpiecznik ok. 500 mA. Łącze programatora musi mieć zabezpieczenie ok. 100 ohm na każdej linii. Programator z zestawu NE 405-K jest w nie wyposażony, posiada bufor separujący i cały mieści się w obudowie wtyczki portu LPT. Możemy użyć dowolnego programatora ISP np. JDM, który obsługiwany jest także przez AVRSTUDIO firmy ATMEL. Należy zwrócić uwagę na połączenie przewodów w gnieździe RS232. Standardowo w złączu portu szeregowego PC pin 3 to jest TX, a pin 2 to jest RX. W naszym przypadku jest odwrotnie, tak że nie należy krzyżować w połączeniu przewodów transmisyjnych, połączenie pinów 2-2 i 3-3 obu złączy.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 240
R2 - 10k
R3 - 330

Kondensatory:
C1 - 100µF/16
C2 - 100µF/16
C3 - 100µF/16
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 100nF
C9 - 100nF
C10 - 100nF
C11 - 100nF
C12 - 24p
C13 - 24p

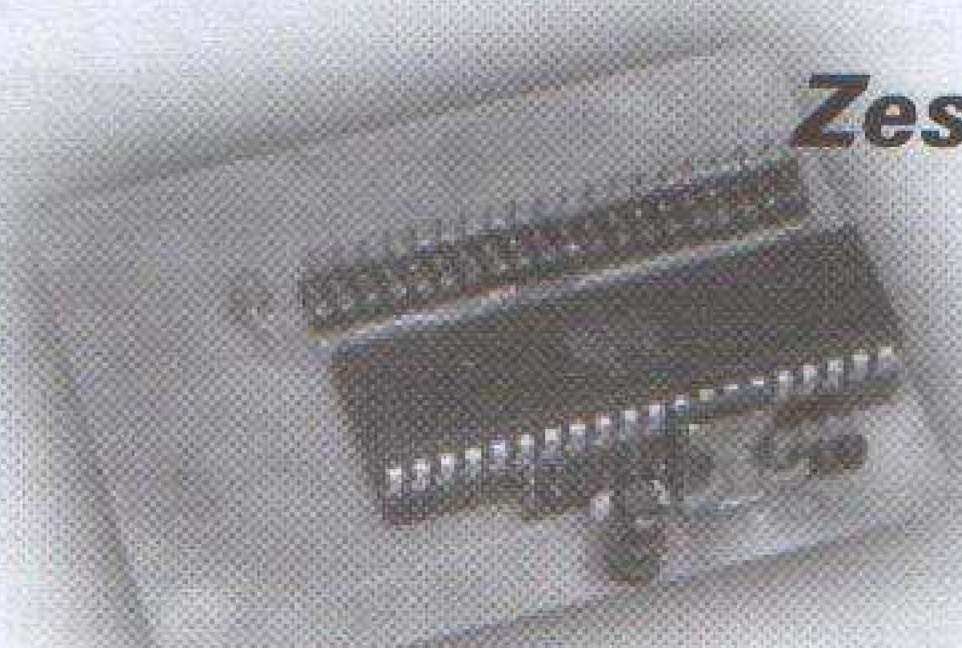
Półprzewodniki:
D1 - LED3R
D2 - LED3R
D3 - LED3R
D4 - LED3R
D5 - LED3R
D6 - LED3R
D7 - LED3R
D8 - LED3R
D9 - LED3R
IR1 - SFH506

Układy scalone:
U1 - ATMEGA16
U2 - MAX232

Inne:
Q1 - 11,0592MHz
L1 - 4,7µH
RA1 - 8 * 471 (470)
PR1 - CA6V103 (10k leżący)
PR2 - CA6V103 (10k leżący)
PR3 - CA6V103 (10k leżący)
JP1 - DRB09RP (RS232)
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
J1 - PLS2 + MJ6B
J2 - PLS2 + MJ6B
J3 - PLS2 + MJ6B
J4 - PLS2 + MJ6B
J5 - PLS2 + MJ6B
J6 - PLS2 + MJ6B
J7 - PLS2 + MJ6B
J8 - PLS2 + MJ6B
J9 - PLS4 + MJ6B
J10 - PLS4 + MJ6B
J11 - PLS3 + MJ6B
J12 - PLS6
J13 - PLS2 + MJ6B
J14 - PLS2 + MJ6B
J15 - PLS2
Z1 - ARK2
Podstawka DIL40
Płytka - 442-K

Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Zestaw 447-k



Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

Od czasu, kiedy zastosowanie mikroprocesorów jednoukładowych rozpowszechniło się, coraz więcej aplikacji budowanych jest w oparciu o nie. Firmy produkujące mikroprocesory nie rozpieszczają użytkowników. Jeden procesor ma trochę więcej portów, inny więcej przetworników A/D lub kanałów PWM, ale problemem wszystkich jest niedobór pamięci danych. Zazwyczaj jest to kilkaset bajtów pamięci EEPROM. Mikroprocesory mogą pracować jako rejestratory np. temperatury, dźwięku czy wartości impulsów licznikowych w czasie. Dane z rejestratora mogą służyć jako udokumentowanie zjawisk lub do prowadzenia statystyk. W tak niewielkiej pamięci nie można zapisać zbyt wiele informacji. W takim przypadku należy znaleźć inne rozwiązanie. Dobrym pomysłem jest zastosowanie pamięci typu CardFlash. W redakcji posługujemy się procesorami głównie firmy ATMEL. Do programowania procesorów używamy języka BASCOM. Zarówno pakiet kompilatora w wersji demo jak i pełnej, nie posiadają standardowo załączonych bibliotek do obsługi tego typu pamięci.

Tabela1

/CS0	/CS1	A2	A1	A0	Adr	Odczyt	Zapis
0	1	0	0	0	1F0	Rejestr Danych	
0	1	0	0	1	1F1	Rejestr Błędu	(Write Precomp Reg.)
0	1	0	1	0	1F2	Licznik Sektorów	
0	1	0	1	1	1F3	Numer Sektora	
0	1	1	0	0	1F4	Numer Cylindra Lo	
0	1	1	0	1	1F5	Numer Cylindra Hi	
0	1	1	1	0	1F6	Rejestr SDH	
0	1	1	1	1	1F7	Rejestr Statusu	Rejestr poleceń
1	0	1	1	0	3F6	Alternatywny Status	Wyjście Cyfrowe
1	0	1	1	1	3F7	Adres napędu	Nie wykorzystany

Użytkownik programista może szukać pomocy wśród innych pasjonatów np. w Internecie, którzy ten problem rozwiązali wcześniej lub napisać własne biblioteki, co wymaga dużej wiedzy. Być może inne kompilatory posiadają dostępne biblioteki do obsługi pamięci zewnętrznych, ale niestety nic o tym nam nie wiadomo. Z tego pomysłu zrezygnowaliśmy. Skorzystaliśmy natomiast z pomysłu podłączenia dysku twardego ze złączem IDE-ATA. Na stronach internetowych istnieje wiele przykładów sposobu podłączania i komunikacji z dyskiem. Istnieją także dokładne opisy standardu ATA/ATAPI. Śledząc po kolei dane techniczne udało nam się opracować sterownik komunikujący się z dyskiem twardym na jednym procesorze. Pracuje on w trybie LBA jako dodatkowy moduł pamięci masowej, a komunikowanie odbywa się przez złącze RS-TTL z szybkością 115200bps.

Budowa i działanie

Jak wspomniano wcześniej konstrukcja oparta jest na jednym procesorze. Jest to ATmega16 firmy ATMEL. Dodatkowo do procesora podłączona jest szyna komunikacyjna z dyskiem w postaci złącza 40 pin oraz dwie diody sygnalizacyjne LED. Dioda D1 współpracuje bezpośrednio z dyskiem i informuje nas o zgłoszeniu gotowości do pracy. Dioda D2 podłączona jest do procesora i sygnalizuje wystąpienie błędu w komunikacji. Dodatkowo wyprowadzone są piny szyny programującej ISP. Układ powinien być zasilany z napięcia stabilizowanego +5V. Jak wiadomo dyski twarde wymagają dwóch napięć zasilania +12V i +5V. Napięcie wyższe zasila silniki, a niższe logikę. Zasilacze komputerowe wyposażone są w te napięcia i bez problemu możemy z 12V zrobić stabilizator 5V lub zbudować inny zasilacz według własnej konstrukcji. Pobór prądu przez dysk twardy dla 12V nie przekracza 300 mA, a dla 5V 500 mA. Pobór prądu przez sterownik powinien mieścić się w granicach 40 mA przy zapalonej diodzie D2. Komunikacja ze sterownikiem zrealizowana jest na złączu komunikacyjnym RS-TTL tak, aby łatwo można było podłączyć go do każdego mikroprocesora. Reszta to oprogramowanie. Na początek trochę informacji zaczerpniętych z katalogu danych technicznych o komunikacji z dyskiem. Aby zrozumieć jak pracuje interfejs, przyjrzyjmy się złączu i wyprowadzonym sygnałom. Oto one:

1	*/RES*	*2*	*GND*
3	*D7*	*4*	*D8*
5	*D6*	*6*	*D9*
7	*D5*	*8*	*D10*
9	*D4*	*10*	*D11*
11	*D3*	*12*	*D12*
13	*D2*	*14*	*D13*
15	*D1*	*16*	*D14*
17	*D0*	*18*	*D15*
19	*GND*	*20*	*No Pin*
21	*/IOCHRDY*	*22*	*GND*
23	*/IOWR*	*24*	*GND*
25	*/IORD*	*26*	*GND*
27	*/IOCHRDY*	*28*	*ALE*
29	*No Con.*	*30*	*GND*
31	*IRQ*	*32*	*/IO16*
33	*A1*	*34*	*/PDIAG*
35	*A0*	*36*	*A2*
37	*/CS0*	*38*	*/CS1*
39	*/ACT*	*40*	*GND*

Sygnały interfejsu IDE podzielone są na kilka grup:

- Sygnały zasadnicze to /RES (Reset) i /PDIAG (Passed Diagnostics).
- Szyna danych składa się z 16 linii danych (D0..D7 oraz D8..D15).
- Linie kontroli dostępu są trzy (A0..A2), a linie wyboru układu dwie /CS0 and /CS1 (Chip Select 0/1).
- Linie sygnałów strobujących to /IORD (odczyt) i /IOWR (zapis) i ewentualnie ALE - strob adresu.
- Pozostałe linie to sygnały gotowości i statusu /IOCHRDY, IRQ, /ACT, /IO16.

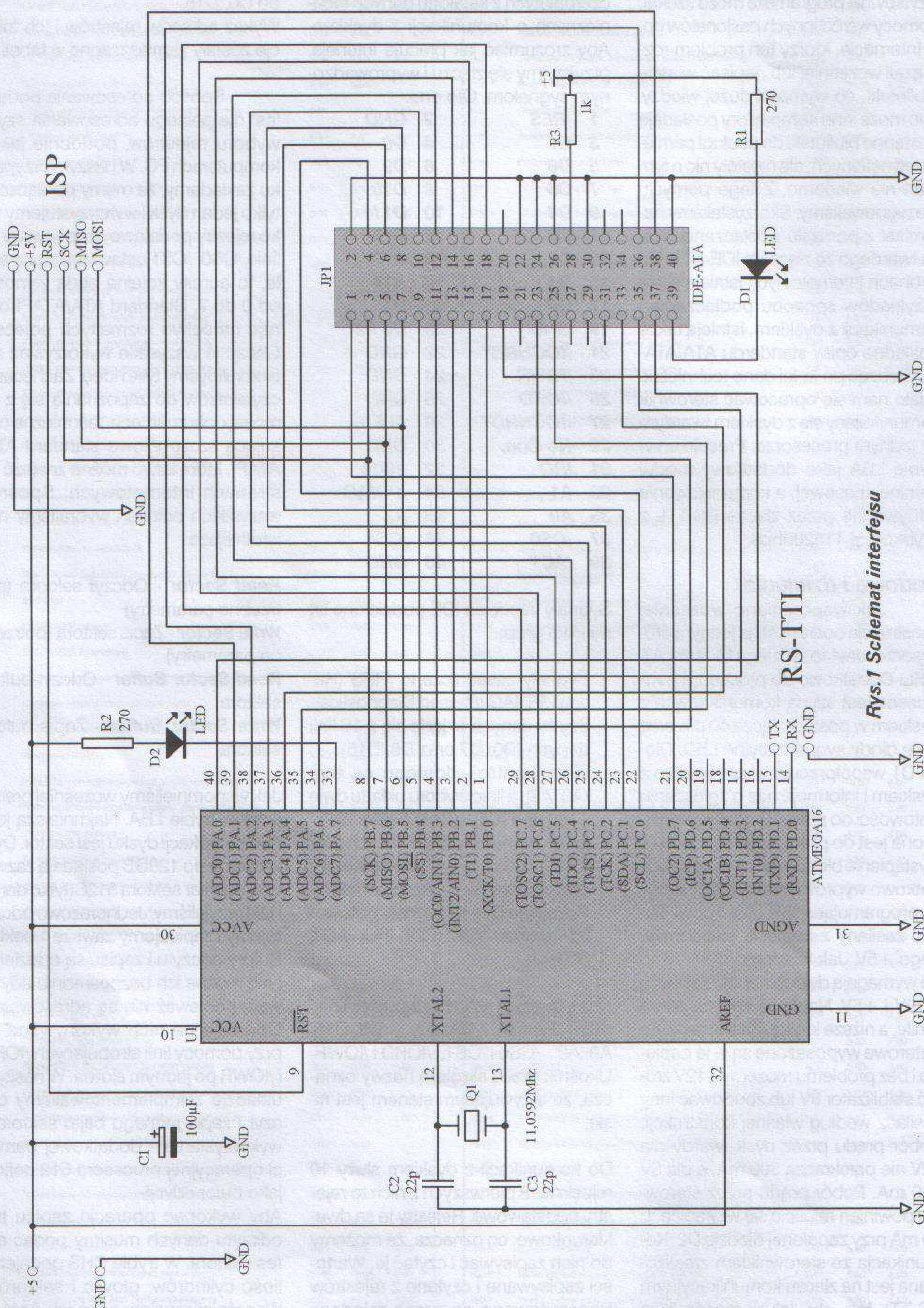
Nas interesują tylko następujące linie: /RES (Reset), D0..D7, D8..D15, A0..A2, /CS0 i /CS1, /IORD i /IOWR. Ukośnik przed skrótem nazwy oznacza, że aktywującym stanem jest niski.

Do komunikacji z dyskiem służy 10 rejestrów. 8 pierwszych z nich to rejestry podstawowe. Rejestry te są dwukierunkowe, co oznacza, że możemy do nich zapisywać i czytać je. Wartości zapisywane i czytane z rejestrów transmitowane są przez młodszą część szyny danych D0..D7, natomiast dane z sektorów transmitowane są jako słowa 16 bitowe całą szyną od D0..D15.
Wykaz adresów rejestrów i ich funkcje zostały zamieszczone w tabeli 1.

Sposób adresowania podany jest dla pełnego adresowania szyny wyboru rejestrów, podobnie jak w komputerach PC. W naszym przypadku zakładamy, że mamy podłączony tylko jeden dysk i wykorzystujemy tylko rejestry podstawowe (pierwsze 8), linie /CS0 /CS1 ustawione są na stałe, to adresy kolejne będą wynosiły od 0 do 7. Standard ATA/ATAPI oferuje mnóstwo rozmaitych poleceń. Chcąc je wszystkie wykorzystać zaciemnilibyśmy tylko ideę. Zachęcamy czytelników do zapoznania się z firmową dokumentacją techniczną opisującą szczegółowo standard ATA/ATAPI, którą łatwo można znaleźć na stronach internetowych. Spośród wszystkich poleceń wybraliśmy najistotniejsze:

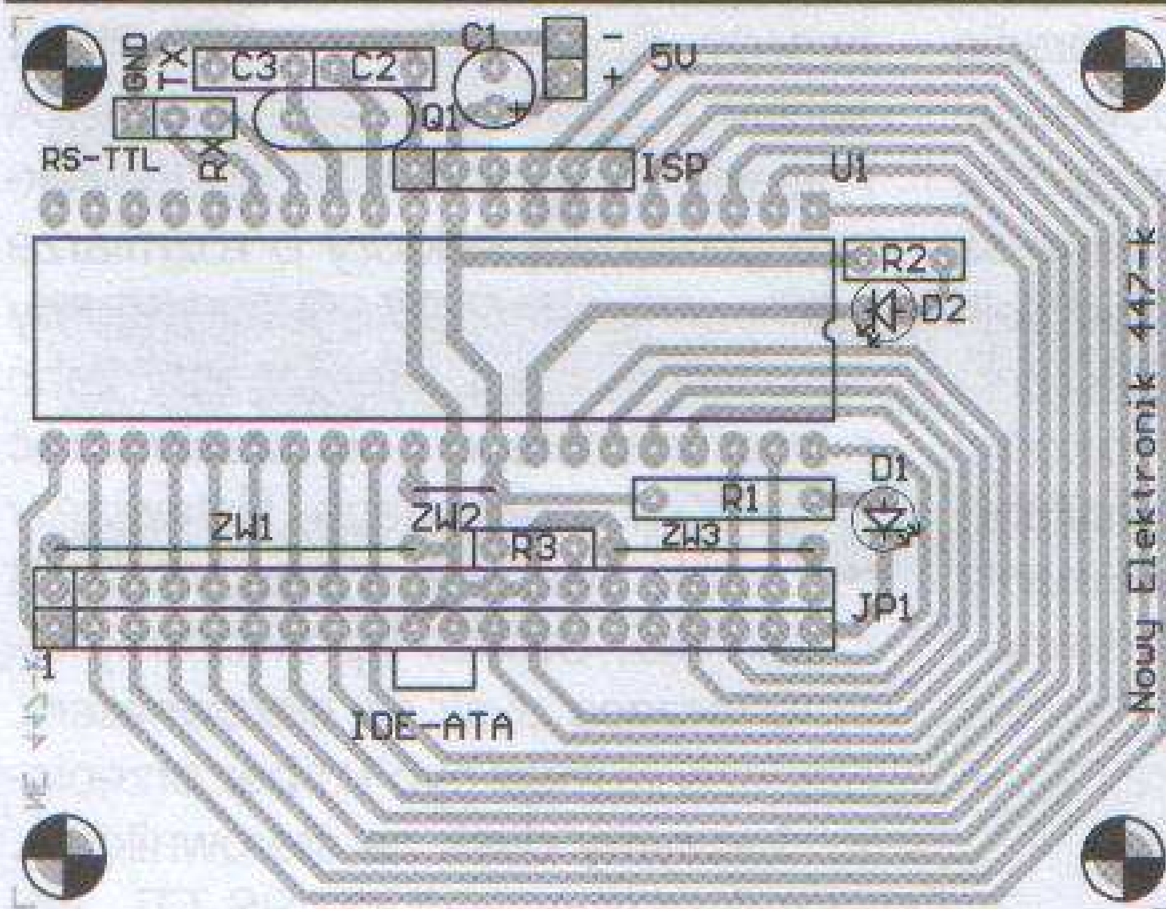
Read Sector - Odczyt sektora (potrzebne parametry)
Write Sector - Zapis sektora (potrzebne parametry)
Read Sector Buffer - Odczyt bufora sektora
Write Sector Buffer - Zapis bufora sektora

Jak wspomnieliśmy wcześniej pracujemy w trybie LBA. Najmniejszą jednostką alokacji dysku jest sektor. Dyski twarde do 128GB posiadają zazwyczaj rozmiar sektora 512B(tylko dane) i taki przyjęliśmy. Jednorazowo odczytujemy i zapisujemy zawsze 1 sektor. Bufory odczytu i zapisu są oddzielne i nie można ich bezpośrednio edytować, ponieważ nie są adresowalne. Operacje na nich wykonywane są przy pomocy linii strobujących /IORD i /IOWR po jednym słowie. W naszym układzie zaimplementowaliśmy odczyt i zapis jednego bajtu sektora z wykorzystaniem dodatkowej pamięci operacyjnej procesora 512 bajtów jako bufor edycji.
Aby wykonać operację zapisu lub odczytu danych musimy podać adres sektora. W trybie CHS podajemy ilość cylindrów, głowic i sektorów. Wcześniej musimy znać ich ilość fizyczną potrzebną do lokalizacji. W trybie LBA podajemy adres sektora jako liczbę 32 bitową.



Rys.1 Schemat interfejsu

Dysk twardy sam wylicza właściwy sektor. Jedynym problemem jest znajomość rozmiaru dysku w sektorach, czyli numer ostatniego sektora. Każdy dysk posiada swoją kartę dysku w postaci naklejki lub dane katalogowe, w których opisane są rozmiary sektorów i ilość sektorów. Można także odczytać parametry dysku aplikując go



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

do PC'ta przy pomocy odpowiedniego programu, więc nie powinno być z tym problemów. Wartość LBA można zobrazować jako 4 bajty. Pierwszy to [4 bity SD] + [4 bity głowice], drugi to numer cylindra - Hi, trzeci to numer cylindra - Lo i czwarty to numer sektora. Pierwsze 4 bity pierwszego bajtu to ustawienia informujące dysk, w jakim trybie następuje odczyt i jaki typ urządzenia jest reprezentowany. W naszym przypadku wartość ta wynosi zawsze $E0 (szesnastkowo). Oto przykład jak odczytać sektor o określonym numerze:

```
Zmienne globalne:
Dim Buf_Sector(512) as Ayte
Dim Index as Word 'index tablicy

Data_Lo_rd_Port Alias Pina 'alias młodszej części słowa
szyny danych do odczytu
Data_Hi_rd_Port Alias Pinb 'alias starszej części słowa
szyny danych do odczytu

Data_Lo_wr_Port Alias Porta 'alias młodszej części słowa
szyny danych do zapisu
Data_Hi_wr_Port Alias Portb 'alias starszej części słowa
szyny danych do zapisu

Dim LBA_Sector as Long 'nr sektora w trybie LBA
Dim Word_LBA as Word 'pomocnicza do wyliczania
kolejnych bajtów

Dim HD_Sector as Byte 'nr sektora
Dim HD_Cyl_Lo as Byte 'nr cylindra młodszy bajt
Dim HD_Cyl_Hi as Byte 'nr cylindra starszy bajt
Dim HD_Head as Byte 'numer głowicy

Dim Licznik as Word 'dodatkowe liczniki

Const Cmd_ReadSect = &H20 'wartość polecenia
odczytania sektora

Odczyt sektora nr 1518:

LBA_Sector = 1518

Word_LBA = LBA_Sector 'wyliczamy kolejne bajty LBA
HD_Sector = Lo(Word_LBA)
HD_Cyl_Lo = Hi(Word_LBA)
Word_LBA = Highw(LBA_Sector)
HD_Cyl_Hi = Lo(Word_LBA)
 HD_Head = &HE0 + Hi(Word_LBA) 'całe SDH

Ddra = &B11111111 'ustaw kierunek portu "A" do zapisu
'________________
/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Licznik Sektorów
/CS1 = 1
 A2 = 0
 A1 = 1
 A0 = 0
Data_Lo_wr_Port = 1 'ilość sektorów do odczytania
zawsze 1
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1
'________________
/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Numer Sektora
/CS1 = 1
 A2 = 0
 A1 = 1
 A0 = 1
Data_Lo_wr_Port = HD_Sector 'Numer Sektora do
odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1
'________________
/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Numer Cylindra - Lo
/CS1 = 1
 A2 = 1
 A1 = 0
 A0 = 0
Data_Lo_wr_Port = HD_Cyl_Lo 'Numer Cylindra - Lo
do odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1
'________________
/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Numer Cylindra - Hi
/CS1 = 1
 A2 = 1
 A1 = 0
 A0 = 1
Data_Lo_wr_Port = HD_Cyl_Hi 'Numer Cylindra - Hi do
odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1
'________________
/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Rejestr SDH
/CS1 = 1
 A2 = 1
 A1 = 1
 A0 = 0
Data_Lo_wr_Port = HD_Head 'Rejestr SDH do
odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1
'________________
/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Rejestr Statusu/Poleceń
/CS1 = 1
 A2 = 1
 A1 = 1
 A0 = 1
Data_Lo_wr_Port = Cmd_ReadSect 'polecenie odczytu
sektora
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1
```

W tym miejscu dane z sektora zostają umieszczone w buforze dysku i można je odczytać w następujący sposób:

```
Ddra = &B00000000 'ustaw kierunek portu "A" do odczytu
Ddrb = &B00000000 'ustaw kierunek portu "B" do
odczytu
'________________
/CS0 = 0 'ustaw Rejestr Danych
/CS1 = 1
 A2 = 0
 A1 = 0
 A0 = 0
For Licznik = 1 to 256
/IORD = 0 'strob odczytu
    Index = Licznik * 2
    Buf_Sector(Index) = Data_Lo_rd_Port
    Decr Index
    Buf_Sector(Index) = Data_Hi_rd_Port
/IORD = 1
Next Licznik
'________________
```

W tym miejscu dane z bufora dysku zostają umieszczone w tablicy Buf_Sector(Index) czyli w pamięci procesora. Teraz możemy dowolnie czytać je. Przykład nie zawiera zależności czasowych ani kontroli statusu. Nie sposób tego wszystkiego umieścić w artykule. Dodatkową trudnością w procesorach AVR jest zmiana kierunku strumienia danych czyli DDRx.y = 1 pin jako wyjście,
DDRx.y = 0 pin jako wejście, o czym stale trzeba pamiętać.
W programie obsługującym sterownik uwzględniono czasy i kontrolę błędu.
Oto dostępne polecenia i komunikaty:
W operacjach obowiązują duże litery, komunikaty zakończone są znakami CR + LF, pozostałe operacje wykonywane są binarnie.

Włączenie zasilania, dioda LED1 załączana jest przez dysk twardy i sygnalizuje zajętość, gdy świeci
***START* + &H0D + &H0A** komunikat wysyłany tuż po starcie, następnie zaświecą się LED2 i sterownik czeka do momentu zgłoszenia gotowości dysku do pracy
***READY* + &H0D + &H0A** komunikat wysyłany po zgłoszeniu gotowości gaśnie LED2
***ERR* + &H0D + &H0A** komunikat wysyłany w przypadku zbyt długiego oczekiwania na zgłoszenie gotowości do pracy, jednocześnie zaświeci się dioda LED2 i gaśnie w momencie powodzeniem lub po wywołaniu polecenia RESET.
C
Sprzętowy RESET następuje przez podanie na 10 ms stanu niskiego na pin /RST. Potem testowany jest dysk do momentu zgłoszenia gotowości i potwierdzany jest komunikatem READY + &H0D + &H0A. Dostępny w

Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Zestaw 450-k

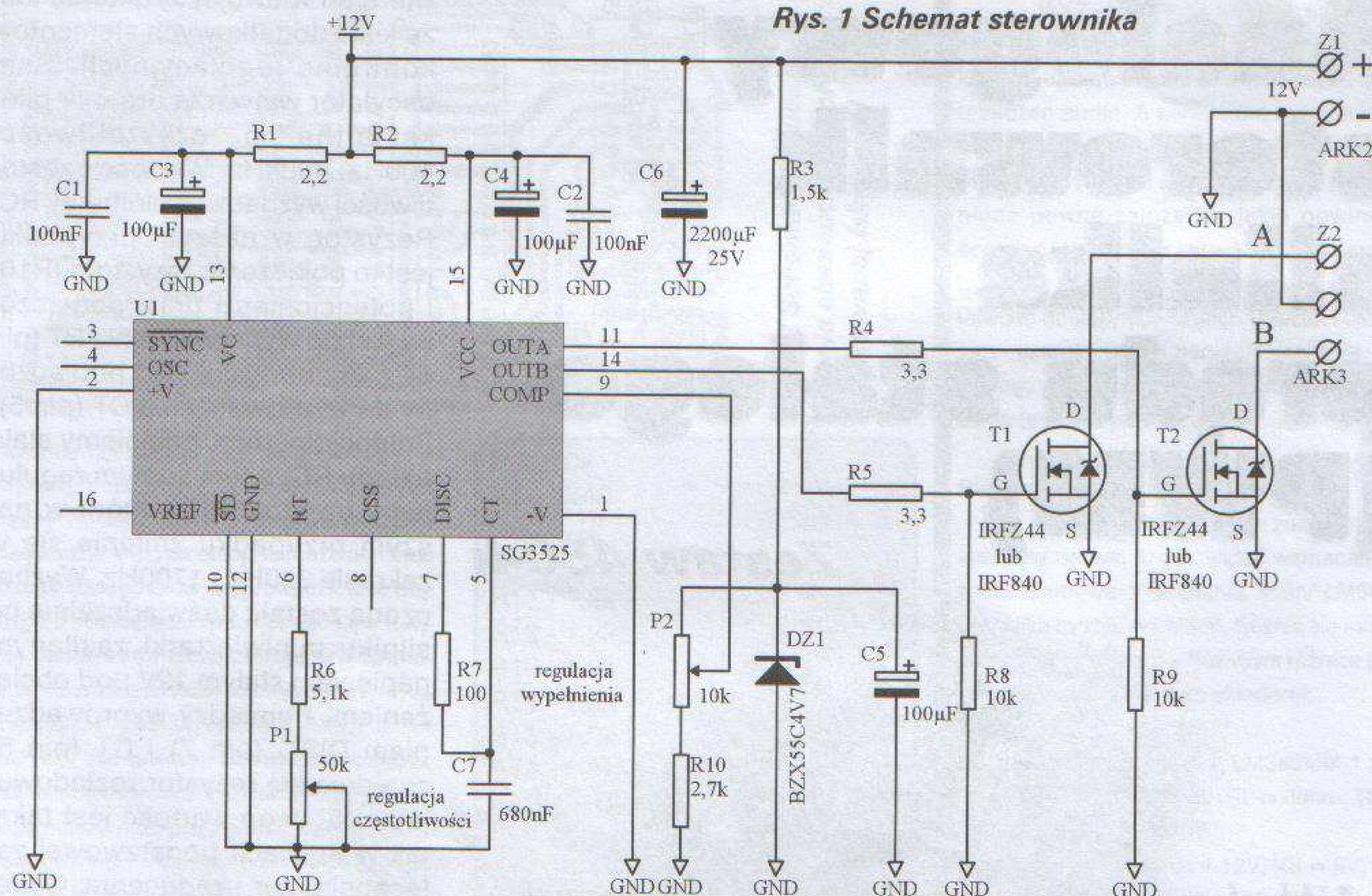
Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwornic. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz..1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełnienia w zakresie >0% i <100%.

W zestawie 367-K był zaprezentowany przykład sterowania silnikiem prądu stałego zrealizowany na procesorze ATTINY26. Procesor ten posiada sprzętowy generator wypełnienia impulsów. Sposób regulacji zrealizowany jest na przełącznikach, a częstotliwość ustala się przed rozpoczęciem pracy, której w trakcie nie można zmienić bez wyłączania zasilania. Jest to dość niewygodne. Na prośbę czytelników postanowiliśmy skonstruować lepszy, prostszy i bardziej operatywny regulator w oparciu nie o procesor, a o układ specjalizowany. Zastosowanie urządzeń napędzanych silnikami prądu stałego, zwłaszcza małej mocy, jest coraz powszechniejsze. Na warsztacie elektronika i mechanika regulator taki jest niezbędny, choćby do regulacji obrotów miniwiertarki, służącej do robienia otworów w płytkach druków elektronicznych. Szybkość obrotów można regulować wartością napięcia, ale im mniejsze napięcie, tym mniejsze obroty i mniejsza moc. Przy zbyt dużych obrotach cienkie wiertła szybko nagrzewają się i tępią. Nowy sterownik umożliwia płynną regulację częstotliwości i wypełnienia impulsów.

Budowa i działanie

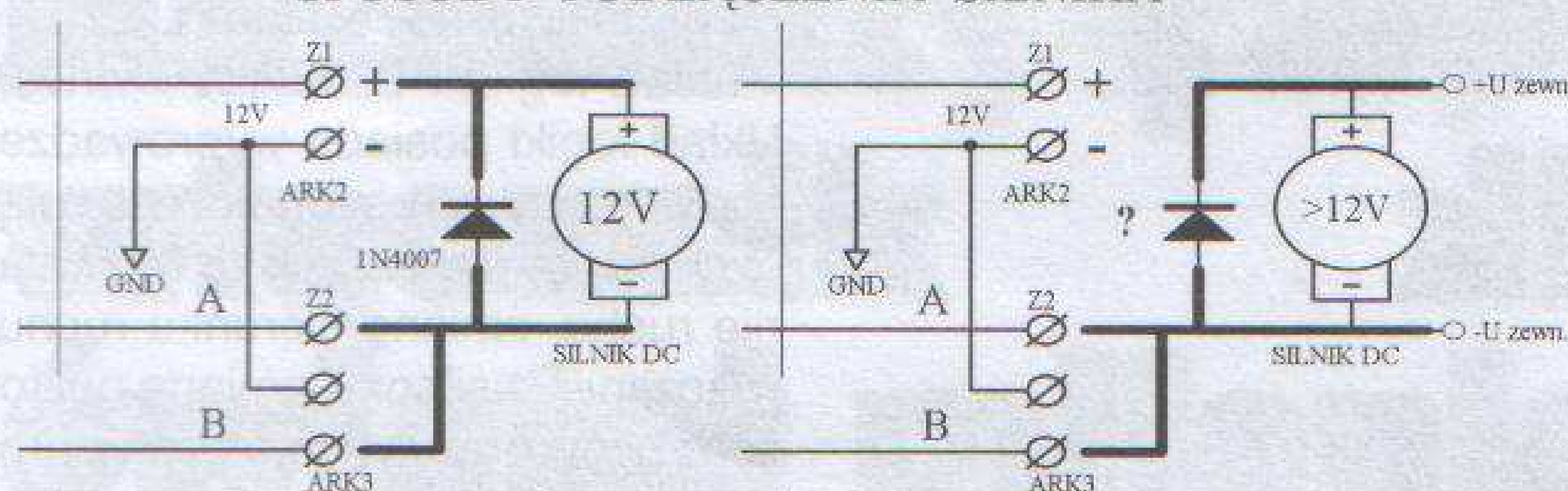
Konstrukcja urządzenia oparta jest na układzie scalonym typu SG3525. Jest to układ specjalistyczny generatora szerokości impulsów, zwany w skrócie PWM. Napięcie zasilania układu waha się w granicach 8,5V..35V. Oprócz samego oscylatora zawiera on w swojej strukturze także kilka dodatkowych elementów kontrolno-regulacyjnych. Sam oscylator wytwarza drgania piłokształtne o częstotliwości 100Hz..400kHz. Wartość częstotliwości wyznaczają elementy RC. Rezystor, w naszym przypadku jest to połączenie rezystora (R10) i potencjometru (P1), podłączony jest do wyprowadzenia RT (pin 6), a kondensator C11 podłączony do wyprowadzenia CT (pin 5). Potencjometrem zmieniamy stałą układu RC, a tym samym regulujemy częstotliwość, która w naszym przypadku zmienia się w zakresie 220Hz.. 1700Hz. Wyznaczona została doświadczalnie na silniku miniwiertarki zasilanym napięciem stałym 12V pod obciążeniem. Pomiędzy wyprowadzeniem DISC (pin 7) i CT (pin 5) znajduje się rezystor rozładowujący R5. Jego wartość jest taka, jak w aplikacji podstawowej zalecanej przez producenta. Generator nie pracuje w sprzężeniu zwrotnym, dlatego nie wykorzystany jest wewnętrzny wzmacniacz błędu. Jego wejścia (+V i -V) są zwarte do masy w celu zabezpieczenia przed przypadkowym pojawieniem się jakiegoś potencjału. Szerokość impulsu regulowana jest napięciem podawanym na wejście COMP (pin 9). Jest to wyprowadzenie komparatora. Napięcie to tworzone jest z napięcia zasilania na elementach R8, DZ1 i C5. Wynosi ono ok. 4,7V. Do tego napięcia podłączony jest dzielnik w postaci potencjometru P2 i rezystora R7. Ustalają one zakres od 1V..4,7V, który pokrywa regulację wypełnienia od 1% do 99% w zależności od typu zastosowanych tranzystorów końcowych. Układ posiada dwa niezależne wyjścia buforowane driverami składającymi się z par tranzystorów komplementarnych pracujących, jako symetryczne wtórniki emiterowe.

W ten sposób przystosowano wyjścia do sterowania tranzystorami MOSFET, które posiadają dużą pojemność wejściową i wymagają szybkiego rozładowania dużym prądem. Wartość prądu,

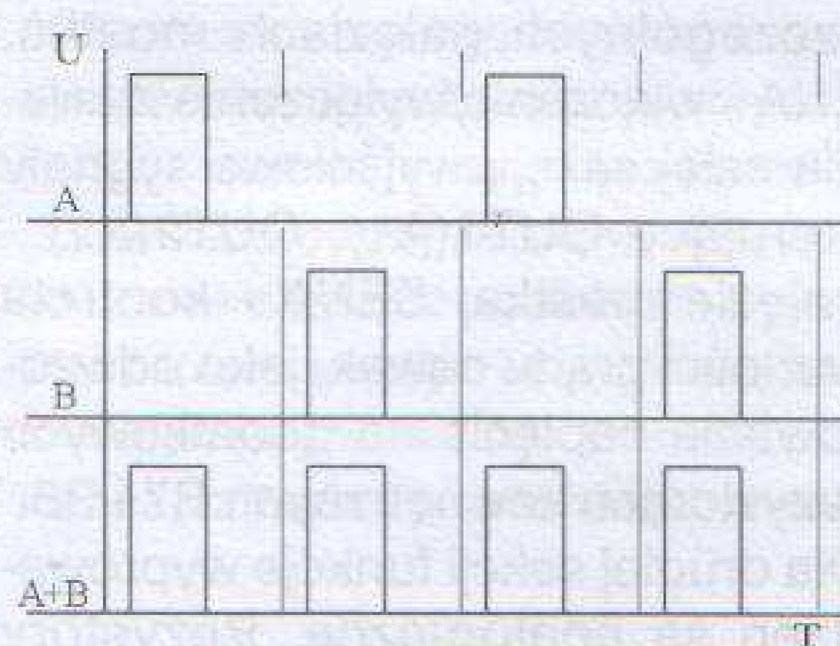


Rys. 1 Schemat sterownika

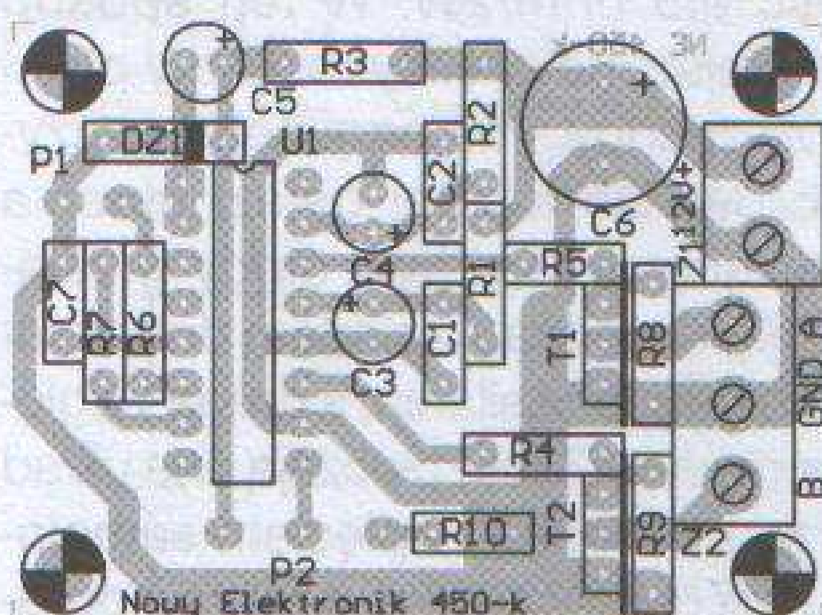
jaką może dostarczyć generator, wynosi 400mA. Do wyjść można podłączyć bramki tranzystorów bezpośrednio, jednak eksperymentując i dodając pary rezystorów osiąga się lepsze wyniki.
Na włączonym tranzystorze bipolarnym może istnieć napięcie, którego wartość osiąga nawet 0,3V, które pobudza bramkę i wymusza przepływ prądu, ale MOSFET nie jest całkowicie zamknięty, przez co wydziela się na nim jakaś moc, a to z kolei wiąże się z niepotrzebnym wydzielaniem ciepła. Rezystory R8 i R9 obniżają wartość napięcia prawie do zera. Zasilanie układu podawane jest z jednego napięcia, ale rozdzielone jest układem buforującym składającym się z filtrów: 1. - R1, C1 i C3 oraz R2c C2 i C4. Filtry te gromadzą energię potrzebną do wysterowania driverów i zabezpieczają przed spadkiem napięcia na wyprowadzeniach VC (pin 13) i VCC (pin 15). Bez tych dodatkowych elementów generator nie pracuje poprawnie. Na wyjściach OUTA (pin 11) i OUTB (pin 14) jak wspomniano wcześniej, znajdują się tranzystory końcowe typu MOSFET. Produkowane są w dużym asortymencie. Najważniejszymi parametrami ich są napięcie przebicia, prąd źródło-dren, rezystancja dla pełnego otwarcia oraz pojemność bramki. Istnieje pewna zależność pomiędzy wartością napięcia przebicia, a rezystancją. Im wyższe napięcie przebicia, tym wyższa rezystancja, a z tym wiąże się także moc strat, dlatego podłączając urządzenie, powinniśmy znać jego napięcie zasilania i dobrać właściwy tranzystor. W naszym przypadku preferujemy dla niskich napięć zasilania silnika tranzystor IRFZ44, którego napięcie przebicia wynosi 50V, a rezystancja otwarcia ok. 18 mohm, natomiast dla wysokich napięć zasilania silnika tranzystor IRF840, którego napięcie przebicia wynosi 400V, a rezystancja otwarcia ok. 800 mohm. Tranzystory podłączone są względem masy. Wyjścia tranzystorów A i B są wyprowadzone luźno, ponieważ istnieje możliwość podłączenia silnika do napięcia zasilania generatora lub do napięcia zewnętrznego. Sposób podłączenia przedstawiony jest na rys. 2.
Jak widać dreny tranzystorów są zwarte i podłączone do jednego bieguna silnika, drugi biegun podłączony jest do dodatniego napięcia zasilania. Dodatkowo przy silniku można podłączyć diodę w kierunku przeciwnym do polaryzacji napięcia zasilania. Tłumi ona energię samoindukcji silnika i przez to zwiększa sprawność jego działania. Przy większych mocach silnika i wyższych napięciach zasilania typ diody należy dobrać indywidualnie. Dla małych mocy może to być dioda 1N4007. Dodatkowo można spróbować podłączyć równolegle do diody kondensator o pojemności ok. 100nF..330nF na napięcie 400V, który też wytłumi energię samoindukcji. Generator wytwarza przebiegi na wyjściach A i B przesunięte względem siebie o 180 stopni tak, że nie istnieje możliwość pojawienia się stanu wysokiego jednocześnie na obu wyjściach, więc tranzystory sterowane są na przemian. Zwarcie drenów daje możliwość uzyskania przebiegu bez martwych stref nadającego się do sterowania sil-



nikiem, bądź jedną cewką. Przebiegi przedstawione są na rys. 3. Generalnie układ jest zaprojektowany do sterowania silnikami prądu stałego. Można wykorzystać go także do uruchamiania przetwornic i zasilaczy impulsowych podłączając zamiast silnika cewki transformatora, dlatego oddzielono połączenie drenów na płytce.
Można sterować transformator z dwoma cewkami pracującymi naprzemiennie. Regulacja częstotliwości i wypełnienia przebiega tak samo, jak w przypadku podłączonego silnika.
Istnieje możliwość zmiany częstotliwości pracy oscylatora za pomocą zmiany wartości kondensatora CT. Im większa pojemność, tym mniejsza częstotliwość. Zmieniając wartość rezystancji w gałęzi RT możemy zmienić zakres przestrajania.



Rys. 3 Przebiegi czasowe na wyjściach



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Do pracy przydatne będą: miernik uniwersalny, regulowany zasilacz napięcia stałego z regulacją ograniczenia prądu, oscyloskop, jakiś silnik prądu stałego i żarówka małej mocy na napięcie 12V. Na początku sprawdzamy jakość płytki, czy nie jest uszkodzona mechanicznie. Następnie wlutowujemy elementy oprócz układu scalonego U1. Ustawiamy napięcie zasilacza na 12V i ograniczenie prądowe na 0,5A. Podłączamy zasilanie do układu.
Teraz należy zmierzyć wartość napięcia na wyprowadzeniach 12 (GND) oraz 13 (VC) i 15 (VCC). Powinno wynosić 12V. Odłączamy zasilanie, robimy to za każdym razem przed jakąkolwiek operacją i wlutowujemy układ scalony, pamiętając o odpowiednim jego włożeniu zgodnie z numeracją wyprowadzeń. Następnie włączamy zasilanie i podłączamy oscyloskop kolejno na bramki tranzystorów T1 i T2. Powinniśmy zobaczyć przebieg prostokątny. Regulując potencjometrem P1 możemy zmieniać częstotliwość, a P2 wypełnienie. Następnie podłączamy żarówkę w miejsce, gdzie powinien znajdować się silnik, jak na rys.2., bez diody do napięcia zasilania. Dreny oczywiście łączymy razem. Teraz podłączamy oscyloskop i obserwujemy przebieg na żarówce względem masy. Podczas regulacji potencjometrami możemy zaobserwować zmianę jasności świecenia żarówki. Następnie zamiast żarówki podłączamy silnik z diodą zmieniając ograniczenie prądowe zasilacza na większe. Regulując potencjometrami możemy zaobserwować zmianę prędkości obrotowej. Należy pamiętać, że prędkość obrotowa i moc silnika zależy także od obciążenia, dlatego regulacji dokonujemy w określonych warunkach. Jak wiadomo na tranzystorach pod obciążeniem wydziela się moc strat w postaci ciepła, w zależności od prądu i napięcia zasilania. W pewnych warunkach jest ona dość duża i wtedy należy ciepło odprowadzić przy pomocy radiatorów. Może być to kawałek blachy aluminiowej lub odpowiedni kształtownik. W przypadku, kiedy wykorzystujemy przebieg sumaryczny, może to być jeden radiator wspólny. W innym przypadku należy zastosować osobne lub oddzielić galwanicznie dreny tranzystorów.

Spis elementów

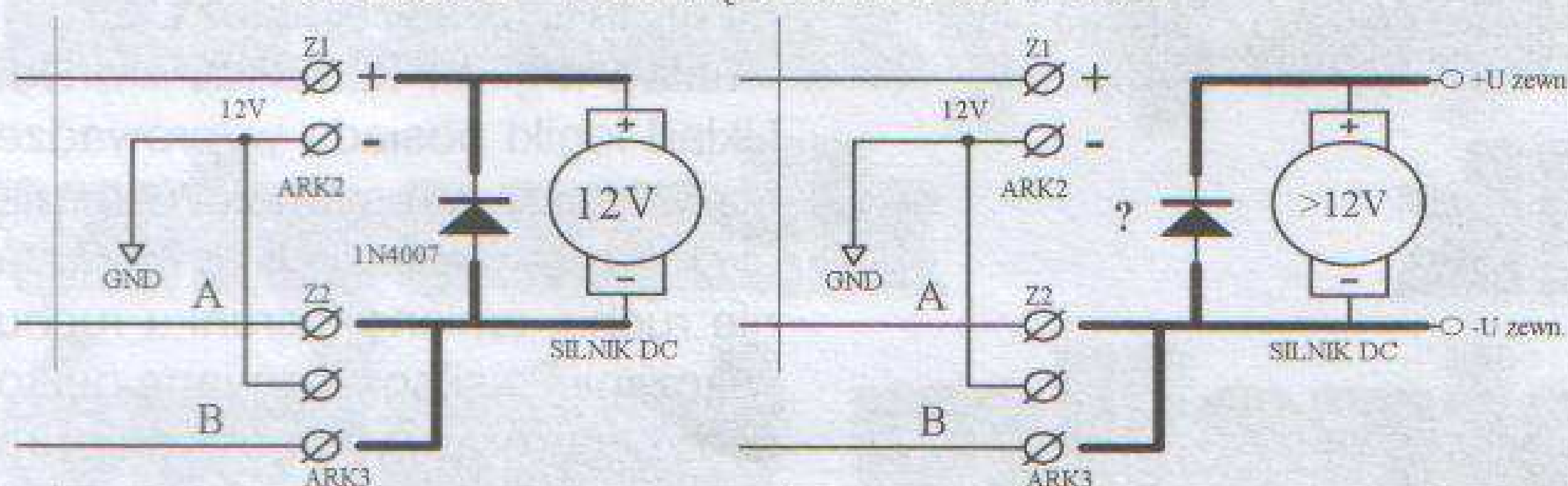
Rezystory:
R1 - 2,2
R2 - 2,2
R3 - 1,5k
R4 - 3,3
R5 - 3,3
R6 - 5,1k
R7 - 100
R8 - 10k
R9 - 10k
R10 - 2,7k

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100μF/16V
C4 - 100μF/16V
C5 - 100μF/16V
C6 - 2200μF/25V
C7 - 680nF

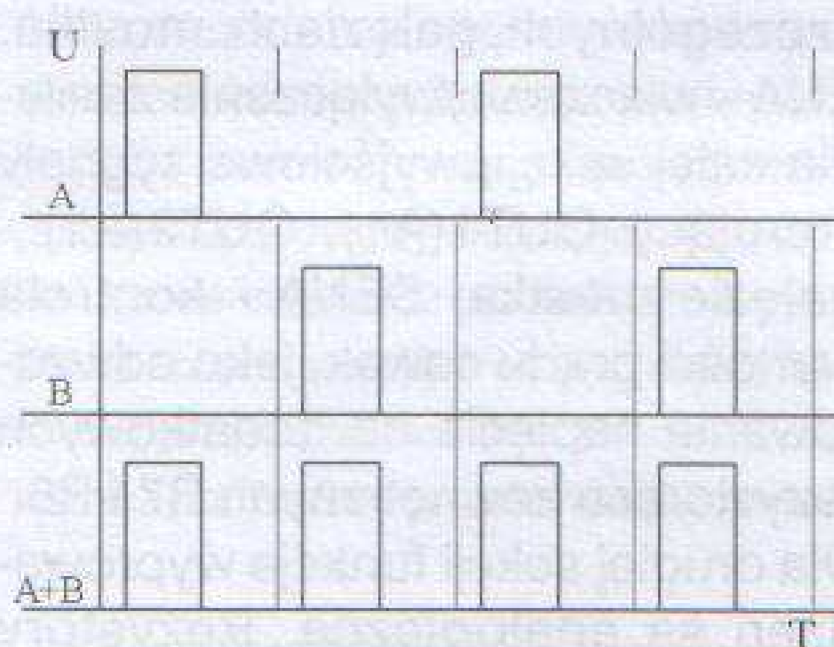
Półprzewodniki:
DZ1 - BZX55C4V7
T1 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
T2 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
dioda zewnętrzna - 1N4007

Układy scalone:
U1 - SG3525

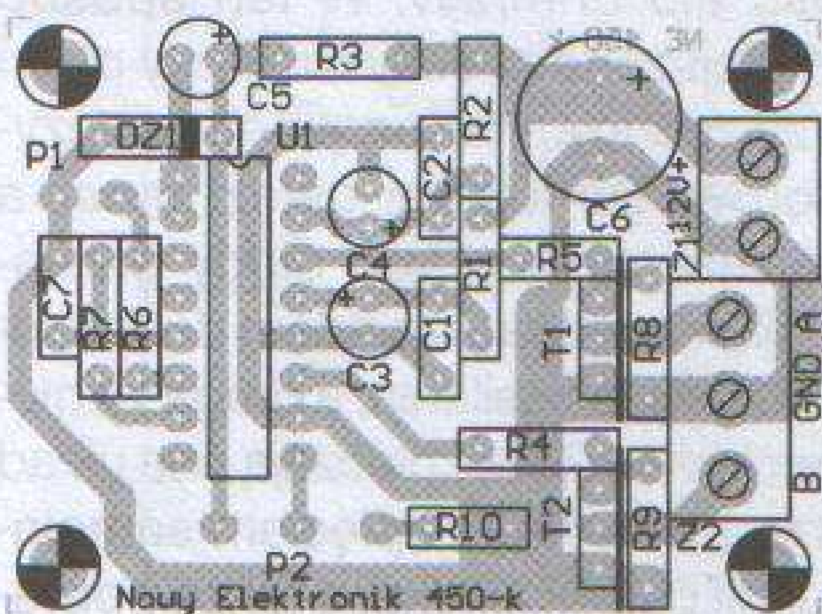
Inne:
P1 - 50k
P2 - 10k
Z1 - ARK2
Z2 - ARK3
Płytka - 450-K



nikiem, bądź jedną cewką. Przebiegi przedstawione są na rys. 3. Generalnie układ jest zaprojektowany do sterowania silnikami prądu stałego. Można wykorzystać go także do uruchamiania przetwornic i zasilaczy impulsowych podłączając zamiast silnika cewki transformatora, dlatego oddzielono połączenie drenów na płytce.
Można sterować transformator z dwoma cewkami pracującymi naprzemiennie. Regulacja częstotliwości i wypełnienia przebiega tak samo, jak w przypadku podłączonego silnika.
Istnieje możliwość zmiany częstotliwości pracy oscylatora za pomocą zmiany wartości kondensatora CT. Im większa pojemność, tym mniejsza częstotliwość. Zmieniając wartość rezystancji w gałęzi RT możemy zmienić zakres przestrajania.



Rys. 3 Przebiegi czasowe na wyjściach



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Do pracy przydatne będą: miernik uniwersalny, regulowany zasilacz napięcia stałego z regulacją ograniczenia prądu, oscyloskop, jakiś silnik prądu stałego i żarówka małej mocy na napięcie 12V. Na początku sprawdzamy jakość płytki, czy nie jest uszkodzona mechanicznie. Następnie wlutowujemy elementy oprócz układu scalonego U1. Ustawiamy napięcie zasilacza na 12V i ograniczenie prądowe na 0,5A. Podłączamy zasilanie do układu.
Teraz należy zmierzyć wartość napięcia na wyprowadzeniach 12 (GND) oraz 13 (VC) i 15 (VCC). Powinno wynosić 12V. Odłączamy zasilanie, robimy to za każdym razem przed jakąkolwiek operacją i wlutowujemy układ scalony, pamiętając o odpowiednim jego włożeniu zgodnie z numeracją wyprowadzeń. Następnie włączamy zasilanie i podłączamy oscyloskop kolejno na bramki tranzystorów T1 i T2. Powinniśmy zobaczyć przebieg prostokątny. Regulując potencjometrem P1 możemy zmieniać częstotliwość, a P2 wypełnienie. Następnie podłączamy żarówkę w miejsce, gdzie powinien znajdować się silnik, jak na rys.2., bez diody do napięcia zasilania. Dreny oczywiście łączymy razem. Teraz podłączamy oscyloskop i obserwujemy przebieg na żarówce względem masy. Podczas regulacji potencjometrami możemy zaobserwować zmianę jasności świecenia żarówki. Następnie zamiast żarówki podłączamy silnik z diodą zmieniając ograniczenie prądowe zasilacza na większe. Regulując potencjometrami możemy zaobserwować zmianę prędkości obrotowej. Należy pamiętać, że prędkość obrotowa i moc silnika zależy także od obciążenia, dlatego regulacji dokonujemy w określonych warunkach. Jak wiadomo na tranzystorach pod obciążeniem wydziela się moc strat w postaci ciepła, w zależności od prądu i napięcia zasilania. W pewnych warunkach jest ona dość duża i wtedy należy ciepło odprowadzić przy pomocy radiatorów. Może być to kawałek blachy aluminiowej lub odpowiedni kształtownik. W przypadku, kiedy wykorzystujemy przebieg sumaryczny, może to być jeden radiator wspólny. W innym przypadku należy zastosować osobne lub oddzielić galwanicznie dreny tranzystorów.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2,2
R2 - 2,2
R3 - 1,5k
R4 - 3,3
R5 - 3,3
R6 - 5,1k
R7 - 100
R8 - 10k
R9 - 10k
R10 - 2,7k

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100μF/16V
C4 - 100μF/16V
C5 - 100μF/16V
C6 - 2200μF/25V
C7 - 680nF

Półprzewodniki:
DZ1 - BZX55C4V7
T1 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
T2 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
dioda zewnętrzna - 1N4007

Układy scalone:
U1 - SG3525

Inne:
P1 - 50k
P2 - 10k
Z1 - ARK2
Z2 - ARK3
Płytka - 450-K

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH



Zestaw 454-k

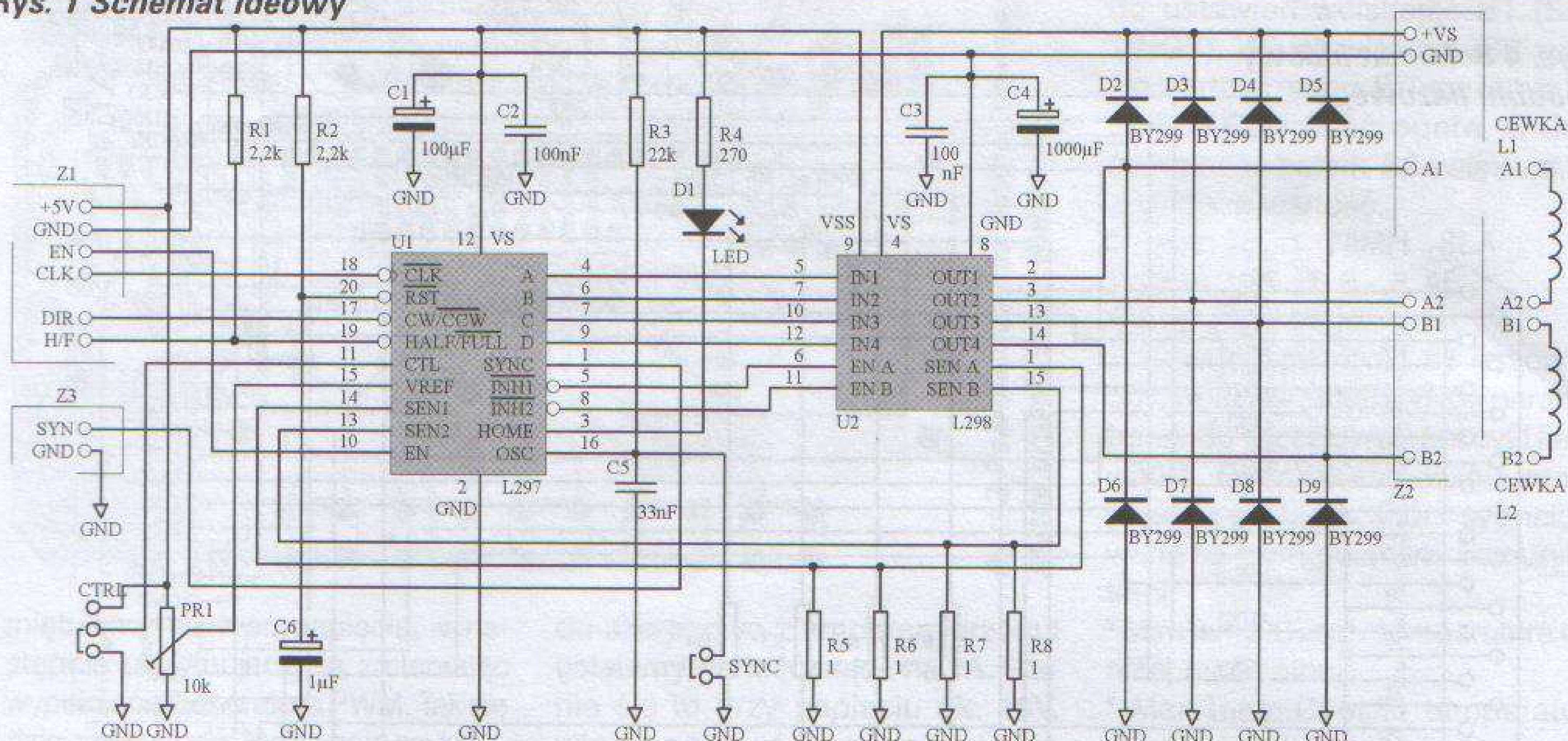
Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

Elektronika w połączeniu z mechaniką daje ogromne możliwości. Na świecie od dawna stosowane są maszyny sterowane elektronicznie. Podstawą sterowania maszynami są siłowniki i silniki. Do takich celów najwygodniejszym silnikiem jest silnik krokowy. W odróżnieniu od silników liniowych, które do pracy wymagają przyłożenia odpowiedniego napięcia, sterowanie silnikiem krokowym jest bardziej skomplikowane. Jego charakterystyczną cechą jest możliwość ustalania położenia wirnika w wyznaczonym i wcześniej określonym położeniu. Silnik taki nie obraca się bez przerwy. Jego budowa różni się od silników liniowych, ale zasada wykorzystania pola elektromagnetycznego jest taka sama. Czysta ciekawość działania silników krokowych w praktyce spowodowała zainteresowanie się budową urządzenia sterującego nimi. W ten sposób powstał nasz projekt.

Budowa i działanie

Przeglądając strony internetowe napotkaliśmy dużo ciekawych i praktycznych informacji na temat sterowania silnikami krokowymi. Są firmy produkujące specjalistyczne elementy elektroniczne przystosowane już do tego celu. Przeglądając firmowe dokumentacje techniczne wybraliśmy najprostsze i najpopularniejsze z nich i zastosowaliśmy w naszym sterowniku. Jest to typowa aplikacja zalecana przez producenta z małymi modyfikacjami. Elementy te to układy scalone L297(U1) - układ logiki i L298(U2) - driver. Układ logiki posiada wyprowadzenia wejściowych sygnałów sterujących odpowiadających za wyzwalanie ruchu, zmianę kierunku ruchu, włączanie zasilania i zmianę gęstości kroków oraz synchronizację pracy, a także wyjściowych sygnałów sterujących driver'em i zwrotną kontrolę prądu cewek silnika. Driver to układ elementów przełączających kierunek i wartość prądu w cewkach silnika. Istnieje wiele typów silników krokowych. Różnią się one ilością cewek, ilością przypadających kroków na pełny obrót, kształtem, mocą, a także napięciem zasilania. Generalnie dzielą się one na silniki bipolarne najczęściej z dwoma cewkami i unipolarne z czterema. W zależności od tego stosuje się odpowiedni driver. W naszym przypadku zastosowaliśmy silnik bipolarny przystosowany do pracy z tym driver'em. Układ L298 to podwójny pełnomostkowy sterownik bipolarnych silników krokowych. Jego napięcie zasilania to max. 46V dla cewek oraz prąd pracy dla pojedynczej sekcji ok. 2A i max. 7V - zasilanie części cyfrowej. Moc tracona wynosi 25W. Wyprowadzenia układu to: wejściowe sygnały sterujące IN1, IN2 - włączenie/wyłączenie napięcia na poszczególnych gałęziach mostka, ENA - włączenie/wyłączenie zasilania całej sekcji, wyjściowe sygnały sterujące OUT1(A1), OUT2(A2) - gałęzie mostka, SENA - kontrola wartości prądu cewek, jako odwzorowanie napięcia na dodatkowych rezystorach zewnętrznych R7 i R8. Dla drugiej sekcji funkcje wyprowadzeń są analogiczne. Rezystory mają wartość 1 ohm/1W i są połączone równolegle, aby uzyskać wartość 0,5 ohm/2W. W ten sposób zmniejszone zostały rozmiary płytki przy zachowaniu parametrów rezystorów. Do każdej gałęzi mostka podłączone są dwie diody przełączające. Jedna względem dodatniego bieguna zasilania, a druga względem masy. Zabezpieczają one układ przed wysokim napięciem samoindukcji cewek silnika, a także poprawiają sprawność działania. Widać to szczególnie podczas rozpoczynania

Rys. 1 Schemat ideowy



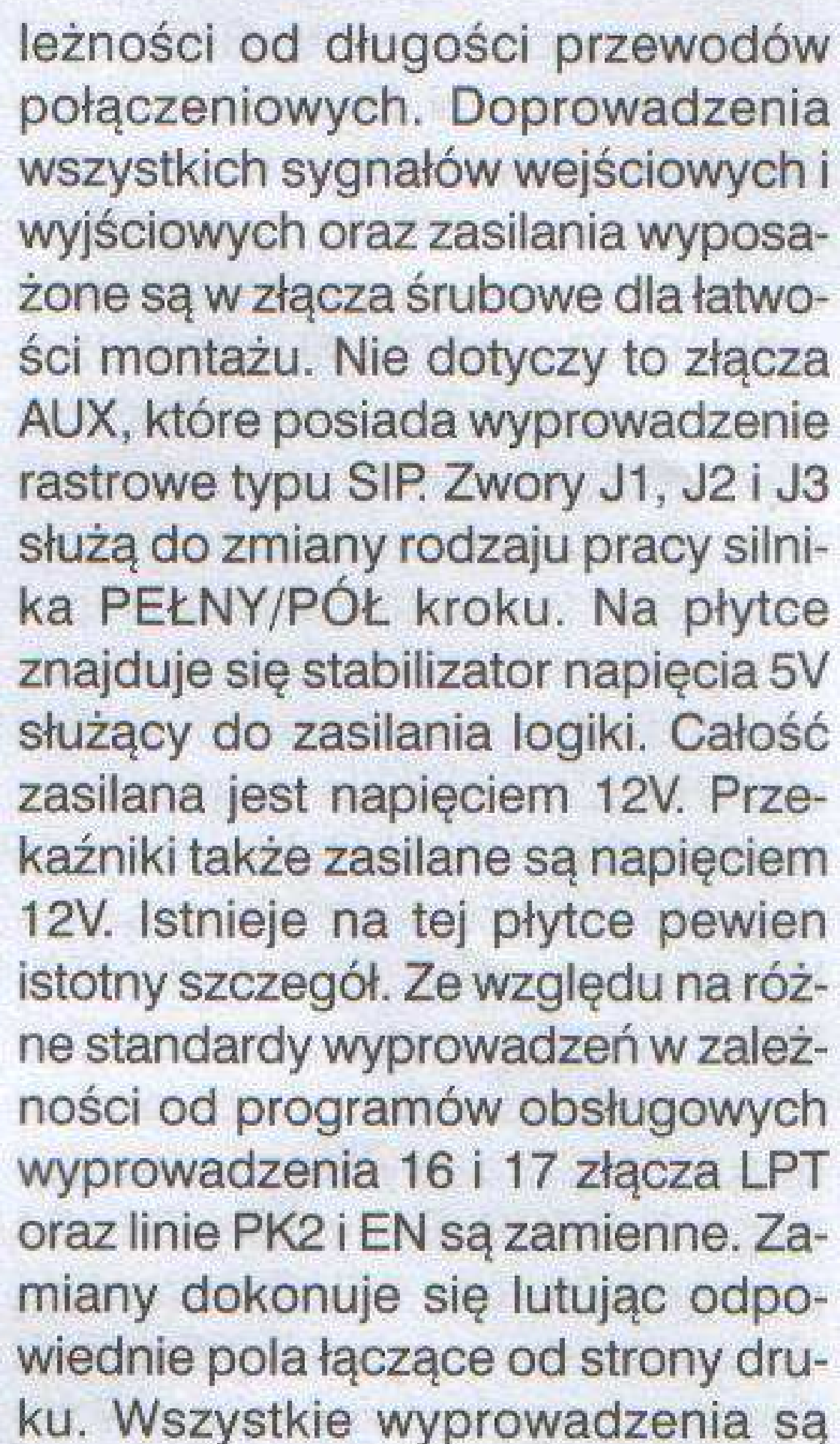
i kończenia ruchu, który jest bardziej dynamiczny, a drgania wirnika są bardziej wytłumione. Kondensatory C3 i C4 tworzą filtr i akumulator energii niezbędny przy zasilaniu impulsowym. Driver sterowany jest wcześniej wymienionym układem logiki. Wejścia sterujące U1 to CLK - wyzwalanie kroku, CW/CCW(DIR) - zmiana kierunku obrotów, EN - włączenie/wyłączenie zasilania cewek, H/F - gęstość pełny/pół kroku, SYN - synchronizacja przy pracy kilku sterowników podłączonych do jednej maszyny oraz SEN1 i SEN2 linie komparatorów napięć kontroli układu ograniczenia prądu cewek z driver'a. Dodatkowo do wejścia RST podłączony jest kondensator C6 i rezystor R2 tworząc układ stałej czasowej automatycznego RESET'u. Do VREF podłączony jest potencjometr PR1 zasilany z napięcia logiki, który służy do regulacji ograniczenia prądu cewek, do OSC podłączony jest kondensator C5 i rezystor R3 tworząc układ stałej czasowej dla synchronizacji. Zwora SYNC równoległa do C5 ustala podrzędność sterownika. Zwora CTRL - ustala rodzaj kontroli i używa się jej w szczególnych przypadkach. Wyjścia sterujące podłączone są do odpowiednich wejść driver'a. Dodatkowo do wyjścia HOME podłączona jest dioda D1 przez rezystor R4, która sygnalizuje pojawianie się impulsów na wejściu CLK. Całość zasilana jest z dwóch napięć. +5V to zasilanie logiki i max. +46V to zasilanie cewek.

Wszystkie sygnały wyjściowe i wejściowe doprowadzane są przewodami do zacisków śrubowych, w które została wyposażona płytka sterownika. Poprawnie zmontowana płytka z podłączonym zasilaniem i silnikiem stanowi niezależny moduł. Można wysterować go nawet ręcznie, podając odpowiednie sygnały wejściowe. Sam sterownik silnika daje niewielkie możliwości w zastosowaniu, tym bardziej, że obsługuje tylko jeden silnik. Zazwyczaj maszyny napędzane silnikami krokowymi posiadają ich kilka, każdy dla innej osi i najczęściej są to trzy osie. Ręczna obsługa takiego układu jest niemożliwa. Do tego celu stosuje się mikroprocesory lub komputery. Podłączenie do PC'ta wymaga dodatkowego modułu łączącego kilka sterowników.

Drugą częścią układu jest właśnie moduł bazowy. Na płytce modułu znajduje się gniazdo przyłącza portu równoległego LPT. Poprzez ten port obsługiwane są wszystkie linie sterowników oraz dodatkowe elementy, takie jak przekaźniki służące do włączania zasilania takich urządzeń jak wentylator, pompa (wody, oleju, chłodziwa itp.), wrzeciona, silniki elementów tnących, łączących czy obrabiających. Wszystkie linie portu praktycznie mogą być wykorzystane. W naszym przypadku dostosowaliśmy wyprowadzenia do standardu maszyn CNC (Computerized Numerical Control), czyli komputerowe sterowanie numeryczne.

Określenie to stosowane jest w odniesieniu do obróbki materiałów przez urządzenia typu frezarki, tokarki, plotery tnące itp. sterowane komputerowo. Zastosowanie komputera do sterowania takim urządzeniem daje możliwość odwzorowania w materiale złożonych kształtów na podstawie danych zgromadzonych w postaci matematycznej, wektorowej czy bazy danych w różnych formatach. Odpowiednie linie sterujące wyprowadzone są do trzech sterowników jako komplety sygnałów włącznie z zasilaniem i zmianą rozdzielczości oznaczonych jako osie X,Y,Z i oznaczonych w komplecie każda z osobna: +5V, GND, H/F, CLK, DIR oraz EN. Dodatkowy komplet AUX - uniwersalny, mogący obsługiwać np. czwartą oś lub inne urządzenie oznaczone ma sygnały +5V, GND, AUX3, AUX4, AUX1, AUX2 oraz EN. Na płytce znajdują się dwa przekaźniki mogące uruchamiać urządzenia zewnętrzne. Wyposażono je w sygnalizację przy pomocy diod LED (D1 i D2). Przekaźniki posiadają wyprowadzone styki zwierne(Z) i rozwierne(R) oraz wspólny(W). Istnieje także kontrola sygnałów wejściowych przełączników krańcowych HOME_X, HOME_Y, HOME_Z zabezpieczającymi przed wykroczeniem poza obszar bezpieczny oraz wyłącznika awaryjnego E-STOP. Rezystory R1..R4 podłączone do +5V gwarantują obecność stanu wysokiego na tych liniach i mogą być zmieniane w za-

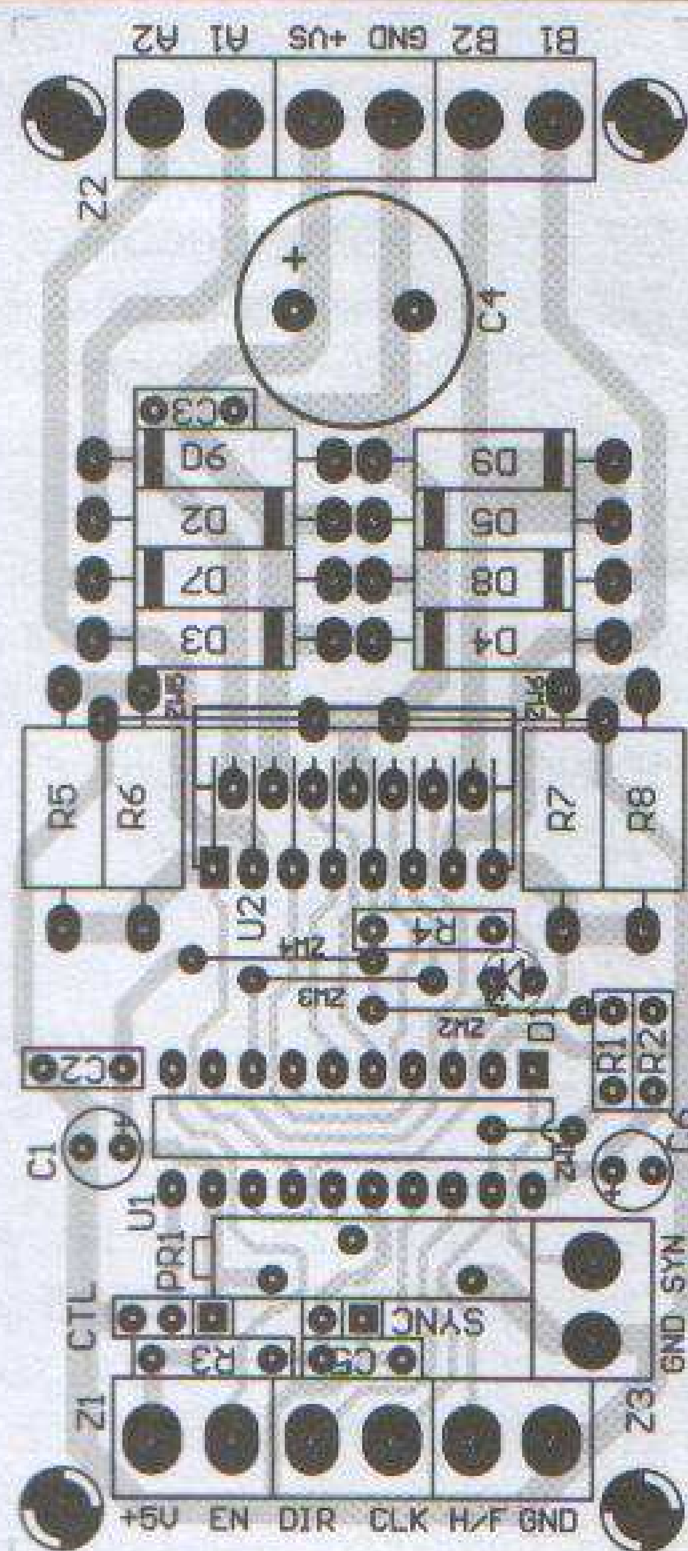
Rys. 4 Schemat ideowy modułu bazowego



leżności od długości przewodów połączeniowych. Doprowadzenia wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz zasilania wyposażone są w złącza śrubowe dla łatwości montażu. Nie dotyczy to złącza AUX, które posiada wyprowadzenie rastrowe typu SIP. Zwory J1, J2 i J3 służą do zmiany rodzaju pracy silnika PEŁNY/PÓŁ kroku. Na płytce znajduje się stabilizator napięcia 5V służący do zasilania logiki. Całość zasilana jest napięciem 12V. Przekaźniki także zasilane są napięciem 12V. Istnieje na tej płytce pewien istotny szczegół. Ze względu na różne standardy wyprowadzeń w zależności od programów obsługowych wyprowadzenia 16 i 17 złącza LPT oraz linie PK2 i EN są zamienne. Zamiany dokonuje się lutując odpowiednie pola łączące od strony druku. Wszystkie wyprowadzenia są opisane, co ułatwia rozpoznawanie sygnałów.

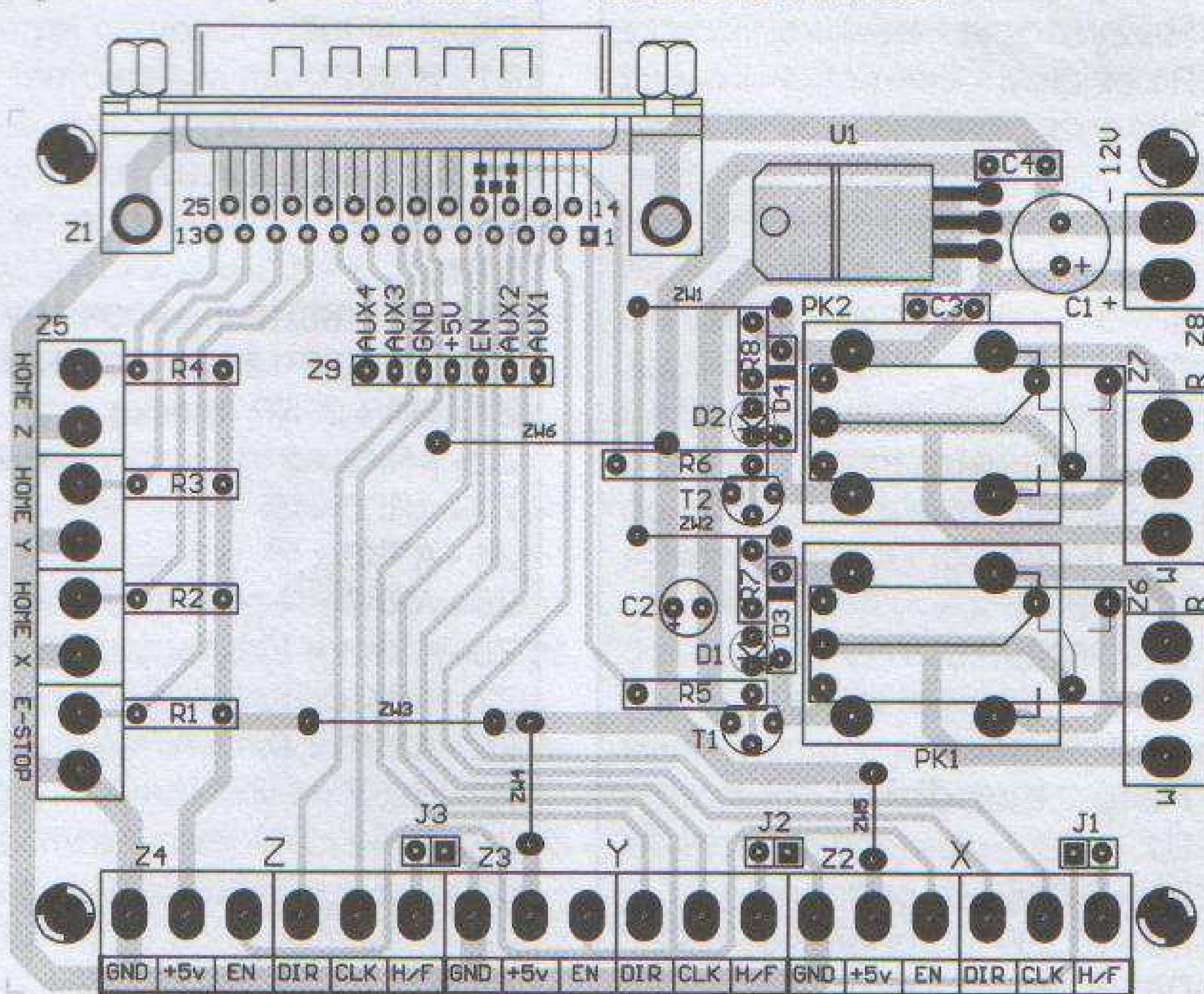
Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montowania należy poczynić pewne założenia. Na początek należy wybrać odpowiedni silnik. Musi to być silnik dwucewkowy bipolarny o znanym napięciu znamionowym (max. 46V)i wartości maksymalnej prądu (2A). Niezbędny jest także zasilacz napięć +12V/+5V i zasilania cewek. Dobrze jest, kiedy mamy przygotowany także przewód połączeniowy LPT w standardzie SPP. Montaż rozpoczynamy od płytki sterownika(ów). Najpierw montujemy zwory drutem miedzianym lub srebrzonym, a potem pozostałe elementy. Zanim wlutujemy układy scalone dobrze jest podłączyć napięcia zasilania i w odpowiednich miejscach zmierzyć ich obecność. Do U2 należy przymocować radiator aluminiowy do odprowadzania ciepła. Musi on być odizolowany galwanicznie od innych potencjałów. Teraz do zacisków A1 i A2 oraz B1 i B2 podłączamy silnik. Na osi silnika mocujemy niewielki przedmiot o nieregularnych kształtach, jako wskazówkę ruchu silnika. Nie zakładamy żadnych "jumper'ów". Teraz możemy sprawdzić pracę silnika. Do wejścia EN z +5V podajemy sygnał przez rezystor 1 kohm. W obwodzie jednej z cewek umieszczamy amperomierz. Wejście CLK łączymy także przez rezystor 1 kohm. Podajemy napięcie zasilania +5V i zasilanie cewek, ale o mniejszym nominale. Zwierając wejście CLK symulujemy impulsy do momentu pojawienia się przepływu prądu przez cewkę. Zmniejszamy wartość prądu potencjometrem PR1. Zwiększamy napię-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów w module sterownika

cie zasilania cewek do nominału. Korygujemy wartość prądu do nominału. Zwierając EN do masy sprawdzamy wyłączenie napięcia na cewki. Podczas pracy dioda LED powinna gasnąć na czas jednego kroku, a świecić się przez czas trzech kroków. Zmieniając stan na wejściu DIR możemy zaobserwować zmianę kierunku obrotu silnika. Jeżeli silnik obraca się w niewłaściwym kierunku, to należy zmienić kierunek podłączenia cewek. Przy kolejnych egzemplarzach do pozostałych osi wykonujemy te same czynności uważając, aby nie zrobić zwarć na ścieżkach. Mając gotowe sterowniki przystępujemy do montażu płytki bazowej. W trakcie pracy zachowujemy te same zasady ostrożności i reguły, co przy montażu sterowników. Sprawdzamy napięcie zasilania logiki +5V. Do stabilizatora należy przykręcić także niewielki radiator aluminiowy. Jeżeli wszystko wypadło pomyślnie, podłączamy przewodami jeden ze sterowników. Podczas montażu na różnych etapach dobrze jest kontrolować co jakiś czas napięcia i temperaturę elementów, aby nie uszkodzić ich. W tym momencie sprzęt mamy gotowy. Podłączamy sterownik przewodem drukarkowym do komputera. Pojawia się niestety ciekawy problem. Czym będziemy sterowali nasze urządzenie? Do tego niezbędny jest jakiś program. Na wstępie możemy pokusić się o napisanie własnego prostego programu na PC'ta lub poprosić kogoś znajomego, który potrafi to robić. Jeżeli to się nie uda, to w takim czy innym przypadku możemy skorzystać z gotowego programu. Na pewno na stronach internetowych można znaleźć jakąś darmową wersję programu lub przynajmniej DEMO, które obsłuży nasz sterownik. Jednym z takich programów jest MACH2. Można skorzystać z wersji demonstracyjnej, która znajduje się na stronie: *http://www.akcesoria.cnc.info.pl/pliki/mach2/Mach2R6.11N.exe.*



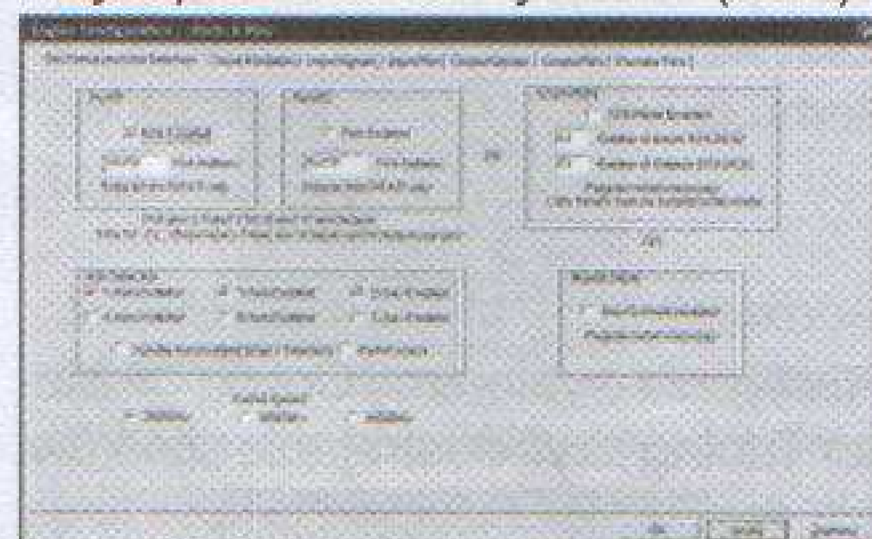
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów w module bazowym

Znajduje się tam także opis programu, jak i wiele informacji dotyczących silników krokowych, sterowników i innych akcesorii z tym związanych. Program ten ma proste działanie, natomiast skomplikowana jest jego konfiguracja. Postaramy się podać kilka podstawowych informacji, w celu konfiguracji programu niezbędnych do uruchomienia, pracy i kontroli silników. Na początek należy ściągnąć odpowiednią wersję programu. Następnie instalujemy go na komputerze. Wymaga on środowiska Windows XP/2000. Po zakończeniu instalacji konieczny jest restart systemu. Bez tej operacji może nawet dojść do jego unieruchomienia. Program instaluje na pulpicie 3 ikony. Wybieramy tę o nazwie "MachMill". Po zgłoszeniu się programu zobaczymy w dolnej części okna linię przycisków. Wybieramy DIAGNOSTICS. Teraz rozpoczniemy konfigurację.

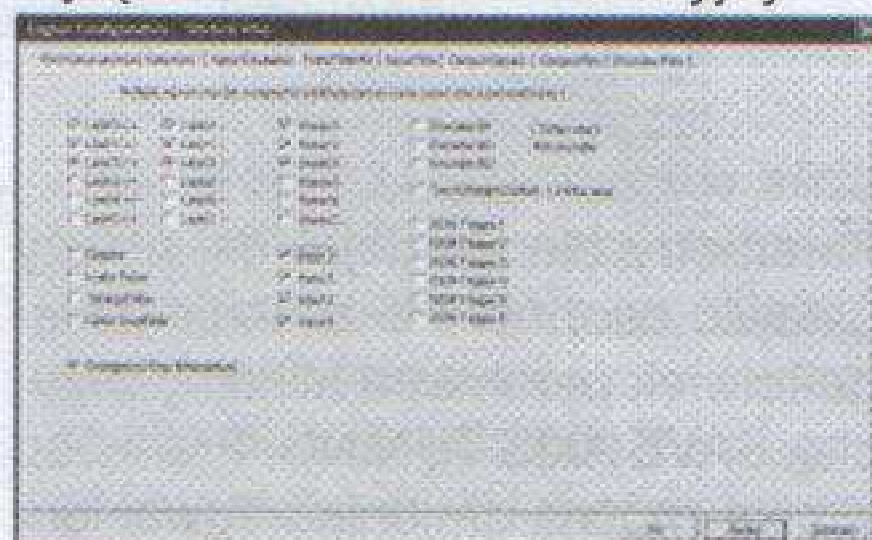
Należy jednak zwrócić uwagę na pewną szczególną właściwość. Każda zmiana jakiegokolwiek parametru w każdej zakładce, zanim zamkniemy okno, musi być potwierdzona przyciskiem ZASTOSUJ. Bez tego zmiany nie dadzą rezultatu.

W menu wybieramy Config -> Ports and Pins. W kolejnych zakładkach ustalamy parametry tak, jak w zrzutach ekranu potwierdzając ZASTOSUJ i tak:

Port Setup and Axis Selection - ustawianie adresu portu LPT i wybór aktywnych osi. W oknie Port#1 należy wpisać właściwy adres (HEX).



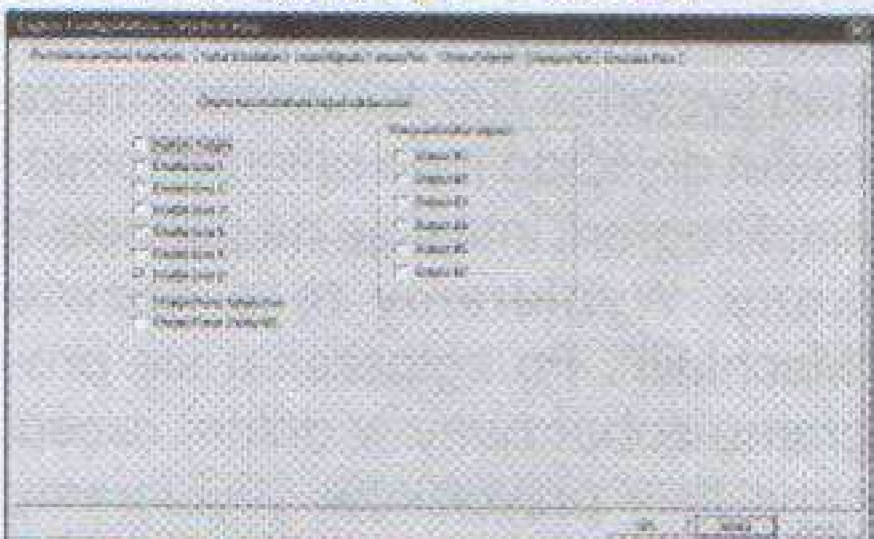
Input Signals - ustawianie reakcji na wyłączniki krańcowe i awaryjny



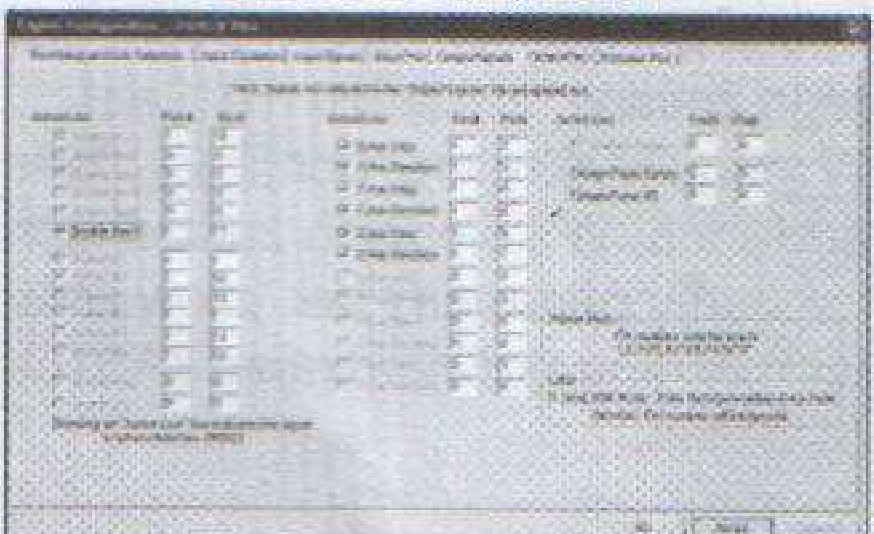
funkcjom przełączników określonych linii portu



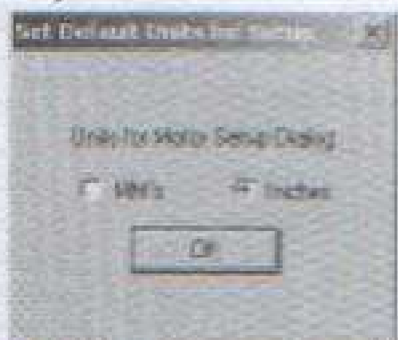
Output Signals - uaktywnianie funkcji wyjściowych Enable Line 6 luzowanie silników podczas przerw w pracy, można alternatywnie wybrać Line 1 i włączyć przekaźniki



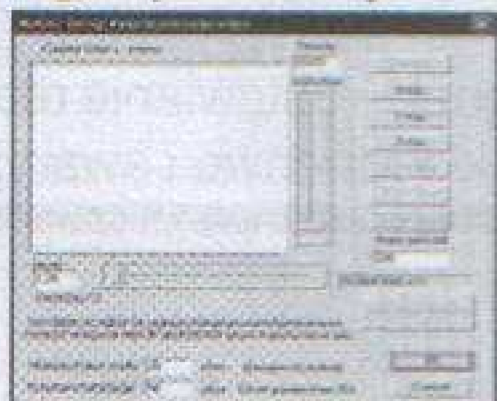
Output Pins - przyporządkowanie funkcjom sygnałów wyjściowych określonych linii portu dla sterowników silników, wrzeciona oraz innych urządzeń. Zaznaczenie Active Low oznacza, włącznie stanem niskim - 0V, brak zaznaczenia, że 5V.



Teraz należy dokonać wyboru jednostki miary. Ustawiamy w menu Config -> Setup Units.Wybieramy cale (Inches).



Następnie wybieramy Config -> Motor Tuning czyli dostrajanie silników.



Parametry dla każdej z osi należy ustawić osobno. Po zmianie jakiegokolwiek parametru klikamy przycisk SAVE AXIS TUNING. Prędkość silnika można zmieniać suwakiem pionowym, a przyspieszenie suwakiem poziomym. Aktualna charakterystyka silnika zobrazowana jest w oknie. Ważne jest także wpisanie ilości kroków na jednostkę miary. Po zakończeniu ustawień potwierdzamy Ok.

Przechodzimy do okna głównego. W obszarze przełączników JOG należy włączyć JOG ON. Przy pomocy klawisza Cycle Jog Step ustawiamy wartość 0.001 w okienku STEP. Przy pomocy klawisza Jog Mode ustawiamy Step.



Teraz za pomocą kursorów można poruszać osiami X (Lewo, Prawo) i Y (Góra, Dół). Oś Z przesuwa się przy pomocy klawiszy Page Up i Page Down. Jeżeli wszystko zostało ustawione właściwie, możemy swobodnie poruszać osiami. Teraz możemy spróbować zmieniać parametry tak, aby dostosować pracę silników do warunków optymalnych. Następnie można załadować przykład pliku z danymi i wystartować automatyczny proces poruszania osiami.

Spis elementów

Płytka sterownika

Rezystory:
R1 - 2,2k
R2 - 2,2k
R3 - 22k
R4 - 270
R5 - 1
R6 - 1
R7 - 1
R8 - 1

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 1000μF/50V
C5 - 33nF
C6 - 1μF/50V

Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - BY299 lub podobne
D3 - BY299 lub podobne
D4 - BY299 lub podobne
D5 - BY299 lub podobne
D6 - BY299 lub podobne
D7 - BY299 lub podobne
D8 - BY299 lub podobne
D9 - BY299 lub podobne

Układy scalone:
U1 - L297
U2 - L298

Inne:
PR1 - 43P103 (10k)
SYNC - PLS2 + MJ6B
CTRL - PLS3 + MJ6B
Z1 - ARK2 x 3
Z2 - ARK2 x 3
Z3 - ARK2 x 1
DIL-20 - podstawka
Płytka - 454-1-K

Płytka bazowa

Rezystory:
R1 - 2,2k
R2 - 2,2k
R3 - 2,2k
R4 - 2,2k
R5 - 2,2k
R6 - 2,2k
R7 - 1,2k
R8 - 1,2k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 220μF/16V
C3 - 100nF
C4 - 330nF

Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - LED
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
T1 - BC547
T2 - BC547

Układy scalone:
U1 - 7805

Inne:
Pk1 - JQX68/12 lub 4088/12V
Pk2 - JQX68/12 lub 4088/12V
Z1 - DRB-25RP (męski)
Z2 - ARK3 x 2
Z3 - ARK3 x 2
Z4 - ARK3 x 2
Z5 - ARK2 x 4
Z6 - ARK3 x 1
Z7 - ARK3 x 1
Z8 - ARK2 x 1
Z9 - PLS7
J1 - PLS2
J2 - PLS2
J3 - PLS2
Płytka - 454-2-K

Interface VGA do mikrokontrolerów

Zestaw 455-k



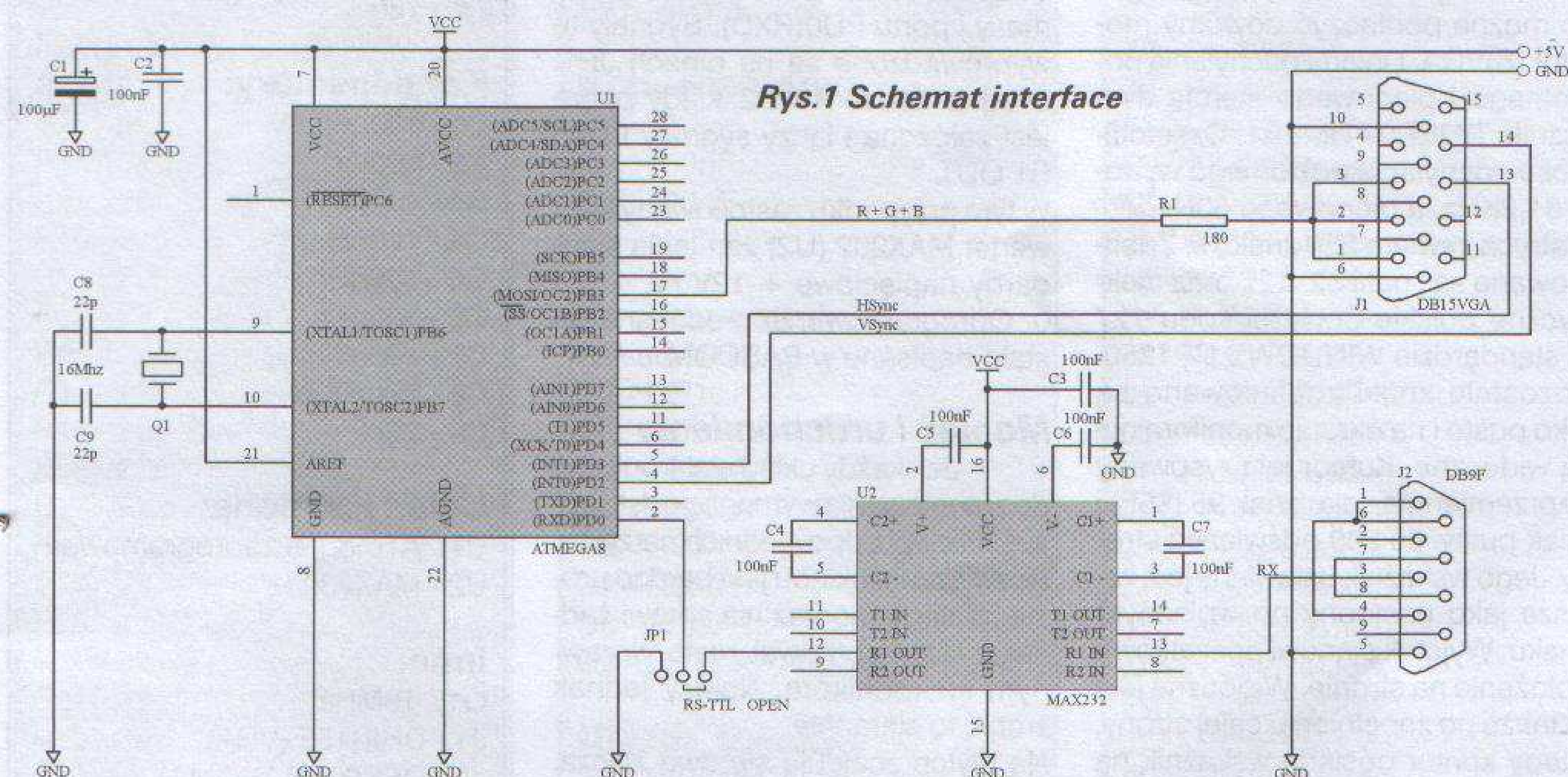
Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (SVGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zawierającego złącze portu komunikacyjnego RS232. Pracuje jako sterownik karty graficznej. Pozwala zobrazować 400 znaków tekstowych (20 wierszy i 20 kolumn). Posiada polskie znaki diaktryczne w standardzie CP1250.

Coraz częściej w elektronice amatorskiej i profesjonalnej stosowane są różnego rodzaju mikrokontrolery do budowy systemów mikroprocesorowych. Podczas ich konstruowania, testowania, rozwoju i eksploatacji przesyłane jest coraz więcej danych wymagających kontroli. Komunikacja z użytkownikiem wymaga także odpowiedniego interface. Wyświetlacze tekstowe LCD już nie wystarczają, a graficzne są drogie i wymagają bardziej skomplikowanej obsługi niż tekstowe. Wygodnym rozwiązaniem jest skonstruowanie wyświetlacza opartego na monitorze (S)VGA, który współpracuje z każdym komputerem PC, a taki niezbędny jest do budowy i uruchamiania systemów mikroprocesorowych oraz prostego mikroprocesora, który będzie pełnił rolę karty graficznej. Tym problemem zajmiemy się w bieżącym artykule.

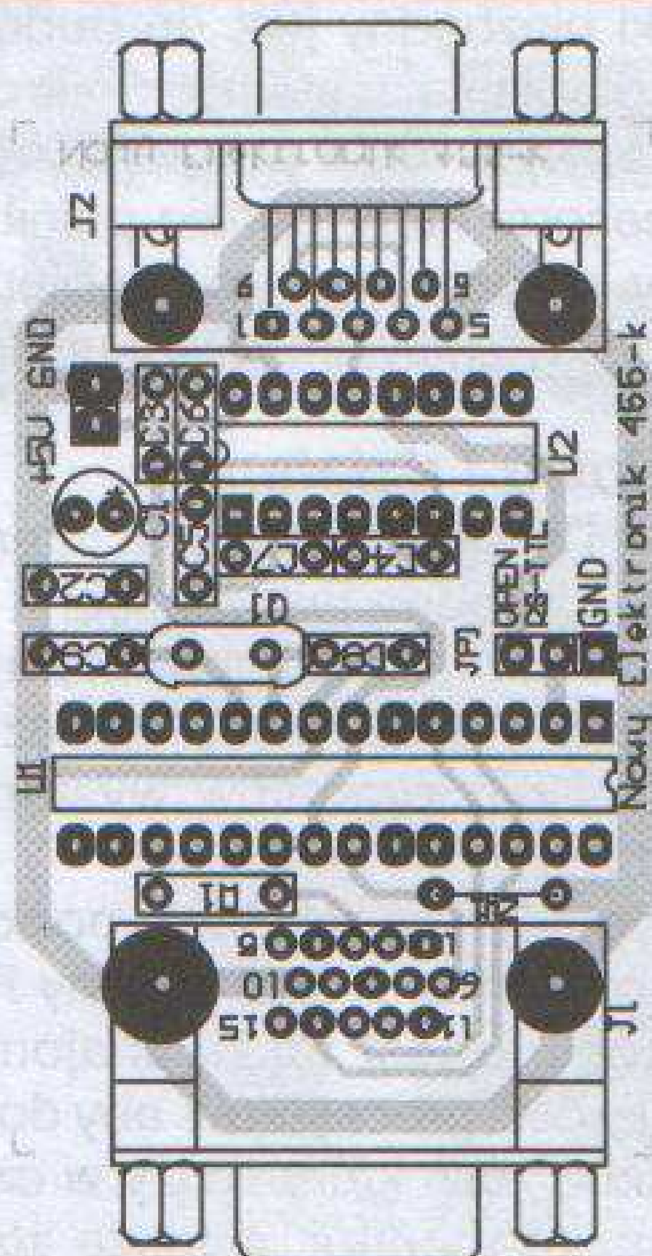
Budowa i działanie

Do skonstruowania interface VGA potrzebna jest dogłębna wiedza na temat działania monitora, zwłaszcza znajomość uzależnień czasowych sygnałów występujących w nim.

Te sygnały to odchylanie poziome, pionowe oraz sygnał wizyjny RGB. Niezbędna jest także znajomość możliwości procesorów, aby dobrać właściwy, taki który zdąży w czasie obsłużyć monitor, a także złącze transmisyjne danych. Z pomocą przyszedł nam Internet, gdzie na jego łamach udało się znaleźć odpowiednie informacje. W redakcji najczęściej stosowanymi procesorami ze względu na specjalizację są poczciwe ATMEL'E. Najmniejszym i stosunkowo szybkim procesorem, który obsłuży monitor jest procesor AVR - Mega8. Posiada wystarczająco dużo pamięci flash, aby zmieścił się w nim kod programu oraz matryca znaków. Taktowany jest maksymalną częstotliwością 16MHz. Przy tej częstotliwości można uzyskać 400 znaków na monitorze, 20 wierszy i 20 kolumn. Matryca znaku ma wymiary 8 x 12 punktów. Do odbioru danych wykorzystywany jest sprzętowy USART, czyli port RS.



Rys.1 Schemat interface



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Jest to transmisja jednokierunkowa bez potwierdzenia. Szybkość transmisji danych wynosi 115200 bps. Do wysyłania danych na wyjścia RGB, które są połączone razem, służy sprzętowy port SPI, a dokładniej wyprowadzenie MOSI. Połączenie wyjść R, G, i B razem daje kolor biały. Szybkość wysyłania danych wynosi 8MHz. Zastosowanie sprzętowych portów transmisyjnych pozwala na uzyskanie dużych szybkości. Procesor ma jeszcze czas na analizę danych przychodzących. Rozdzielczość pracy monitora wynosi 640 x 480 punktów. Wynika z tego, że można podłączyć dowolny monitor (S)VGA. Liniami odchylania poziomego i pionowego sterują dwa liczniki TIMER0 i TIMER1. Częstotliwość odchylania poziomego wynosi 31,2KHz, a pionowego 60Hz.

Matryca zawiera 256 znaków. Zdefiniowane są znaki 32..127 oraz diaktryczne polskie powyżej kodu 127 w standardzie WINDOWS CP1250. Pozostałe znaki zdefiniowane są jako puste i na ekranie monitora nie są widoczne. Kursor jest rysowany naprzemiennie, jako znak 95 ($5F) i znak pusty, co 200 odświeżeń strony. Jego wskaźnik ustawiany jest zawsze jako następny po wpisanym znaku. Wyjątek stanowi początkowe położenie na stronie. Widoczne jest to także po zapełnieniu całej strony, wtedy kursor posiada wskaźnik na następnej nieistniejącej stronie. Po wpisaniu kolejnego znaku strona jest czyszczona i umieszczany jest tylko ostatni znak. Program zawiera bufor tylko jednej strony. Znak $0D (ENTER) przesuwa wskaźnik kursora na początek następnej linii tylko na stronie. Kiedy kursor jest w ostatniej linii, ENTER jest ignorowany. Znak $08 (BACKSPACE) cofa wskaźnik kursora o jedną pozycję i kasuje znak. Znak $09 (TAB) powoduje przesunięcie kursora o pięć pozycji w prawo. Układ spełnia rolę terminala, ale nie posiada żadnego standardu i poza wymienionymi znakami nie umożliwia innych operacji. Pozycjonowanie tekstu może odbywać się poprzez wpisywanie pustego znaku. Mimo tego w zupełności nadaje się do obsługi systemów mikroprocesorowych. Można znaleźć dla niego różnorodne zastosowania, jako: informator klientów lub gości w biurze, czy hali, prosta reklama tekstowa, wskaźnik przy uruchamianiu systemów mikroprocesorowych, podgląd przepływu danych, interface do komunikacji z użytkownikiem i inne.

Układ zasilany jest napięciem 5V, którym stanowcza większość mikroprocesorów jednoukładowych jest zasilana. Pobiera on niewiele prądu ok. 60mA i jest niezawodny w odróżnieniu od PC'tów, których pobierana moc jest rzędu 100W i więcej, a także potrafią się "zawiesić". Port komunikacyjny może pracować w dwóch standardach. Jeden z nich to RS-TTL, kiedy zwora JP1 jest zdjęta, wtedy można podłączyć się bezpośrednio do wyprowadzeń masy i portu PD0(RXD). Sygnały te wyprowadzone są na pinach JP1. Drugi z nich to RS232, kiedy zwora jest założona i łączy sygnały PD0 i R1 OUT.

W tym przypadku zastosowany konwerter MAX232 (U2) zamienia standardy napięciowe +-12V na +5V i 0. Oprogramowanie procesora zostało napisane w BASCOM'ie AVR.

Montaż i uruchomienie

Jak każdy układ elektroniczny do zmontowania wymaga podstawowej wiedzy i odpowiednich narzędzi. Rozwiązanie układu jest bardzo proste, dlatego montaż nie sprawi żadnego kłopotu, nawet mało wprawnym elektronikom. Należy jednak zrobić to starannie.

Na płytce znajdują się dwa złącza. Do J1 podłączamy monitor VGA, a do drugiego przewód łączący z portem szeregowym. Nie można się pomylić. W przypadku połączenia z komputerem PC wyprowadzenie gniazda PIN3 (TXD) komputera powinno być połączone z wyprowadzeniem gniazda PIN3 na płytce, które jest sygnałem RXD. Jak wspomniano wcześniej transmisja danych jest jednokierunkowa. Podłączając przewód komunikacyjny do PC'ta można przy pomocy dowolnego emulatora terminalu wysłać znaki do naszego układu. Należy ustawić parametry transmisji 115200,8,N,1 kontrola sprzętowa.

Przy poprawnym montażu powinny pojawiać się znaki na monitorze. Tryb wyświetlania jest w negatywie, tzn. tło jest jasne, a znaki ciemne. Podyktowane jest to opóźnieniem, jakie powstaje podczas wysyłania kolejnych znaków, które nie jest kontrolowane i stan na wyjściu jest wysoki, co w przypadku wyjścia niezanegowanego powodowałoby wyświetlanie jasnych pasów za każdym znakiem.

Sprawą oczywistą jest podłączenie napięcia zasilania 5V. Dobrze kiedy jest ono stabilizowane. Można zastosować napięcie zasilania 5V pochodzące z komputera PC. W tym przypadku należy podłączyć szeregowo bezpiecznik 200mA, który chroni zasilacz komputera przed zwarciem i uszkodzeniem.

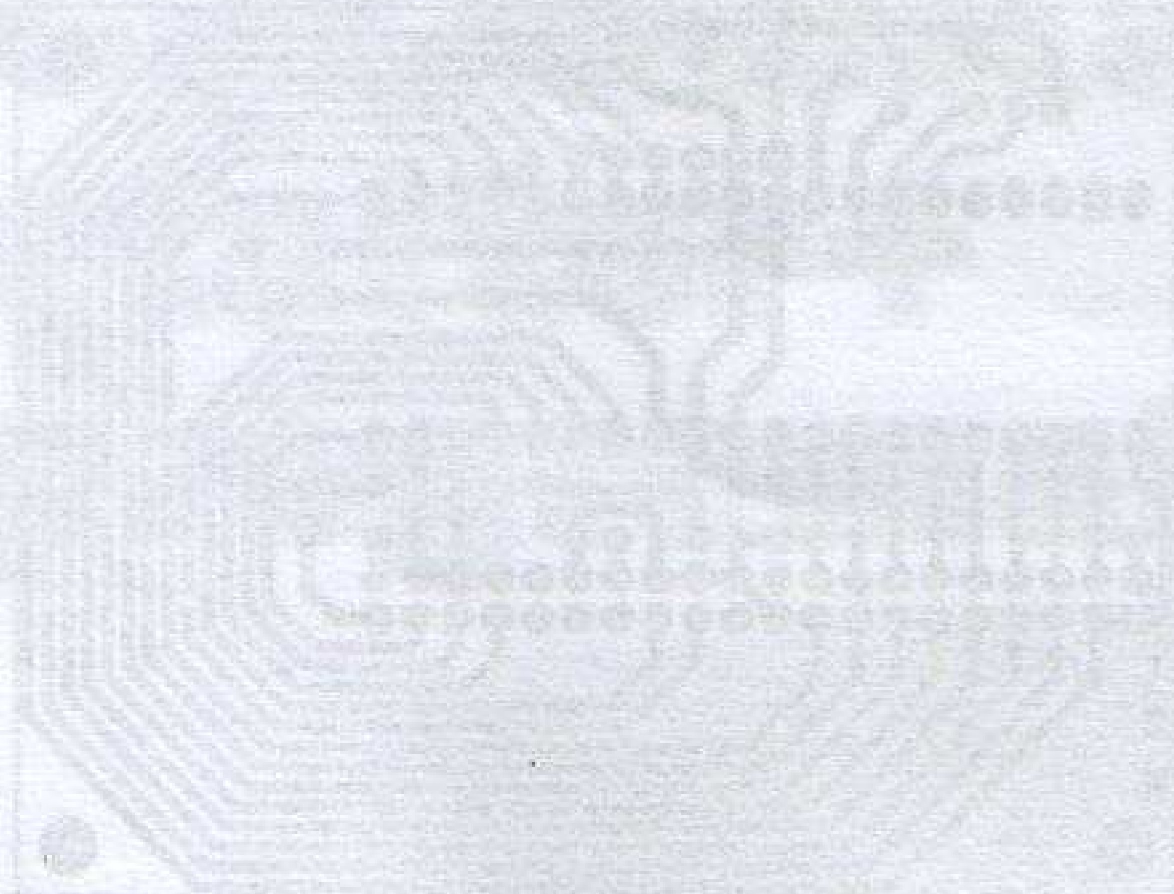
Spis elementów

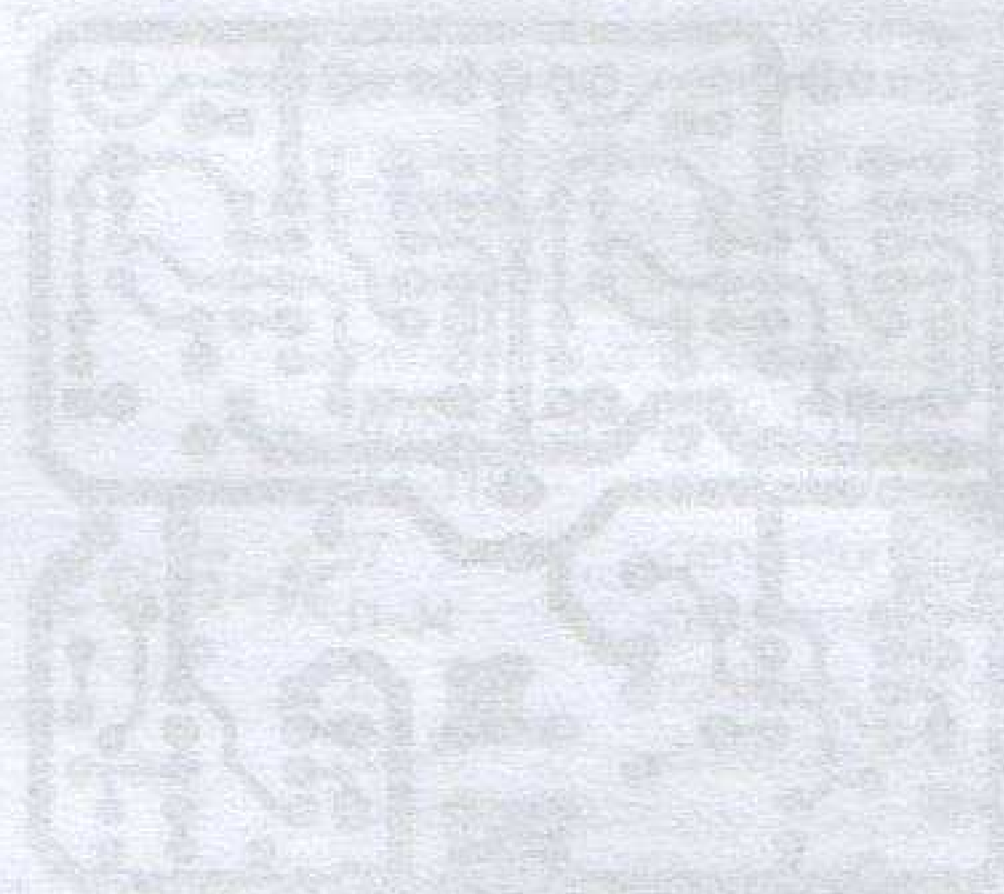
Rezystory:
R1 - 180

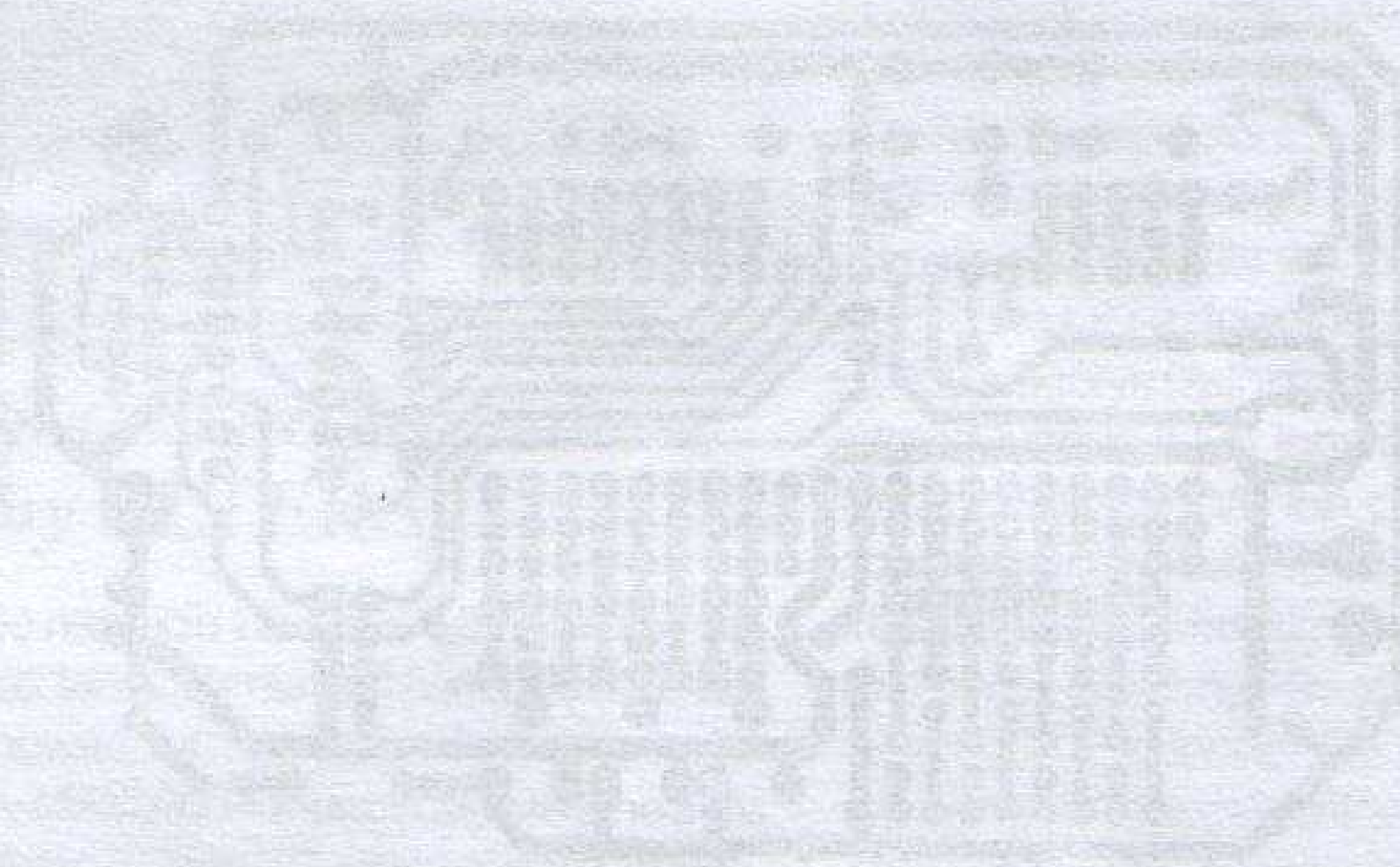
Kondensatory:
C1 - 100µF/16V
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 22pF
C9 - 22pF

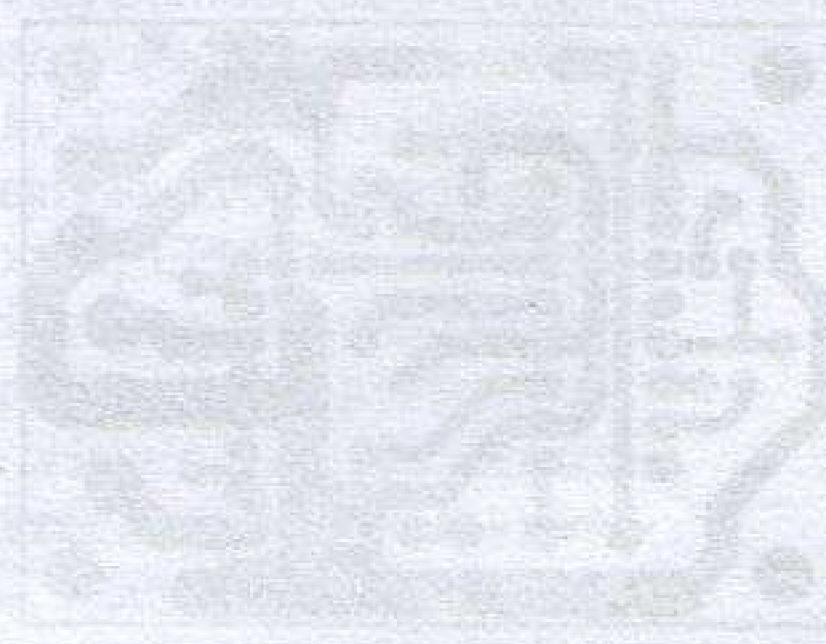
Układy scalone:
U1 - ATmega8 zaprogramowany
U2 - MAX232

Inne:
Q1 - 16MHz
J1 - DHIR155 (VGA)
J2 - DRB09RP
JP1 - PLS3 + MJ6B
DIL-28W - podstawka
Płytka - 455-K

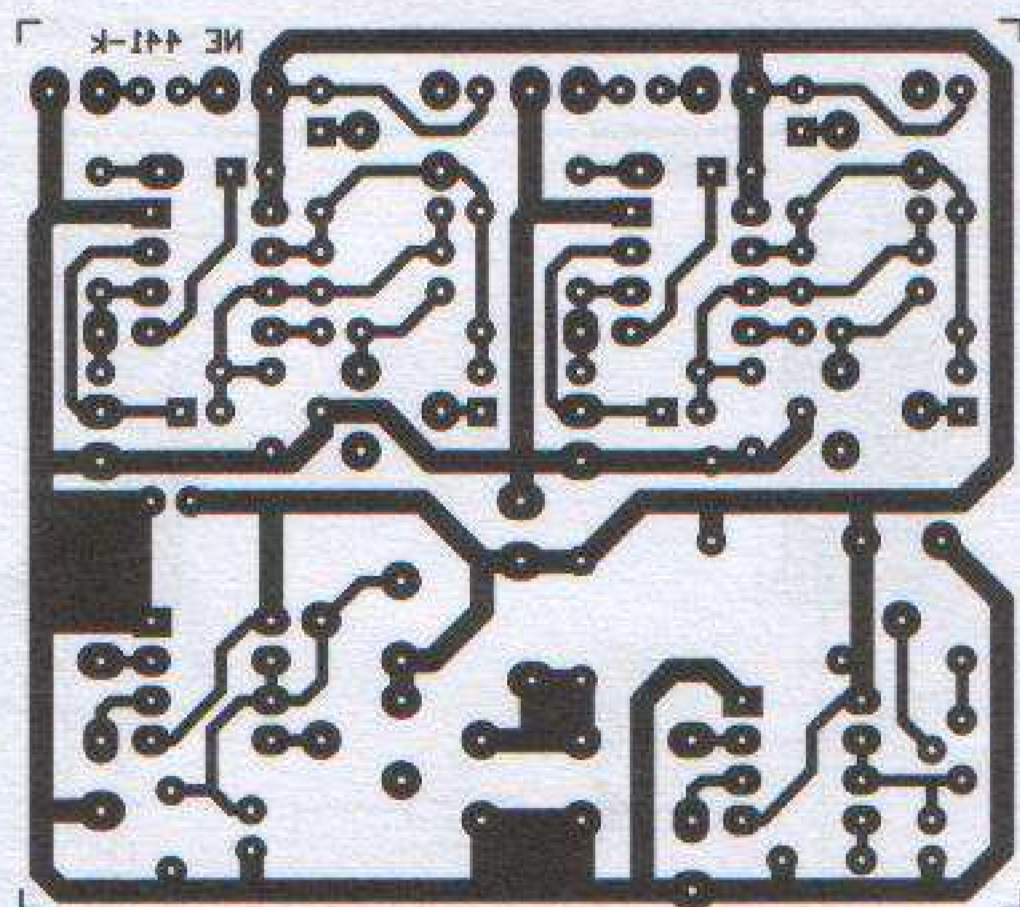




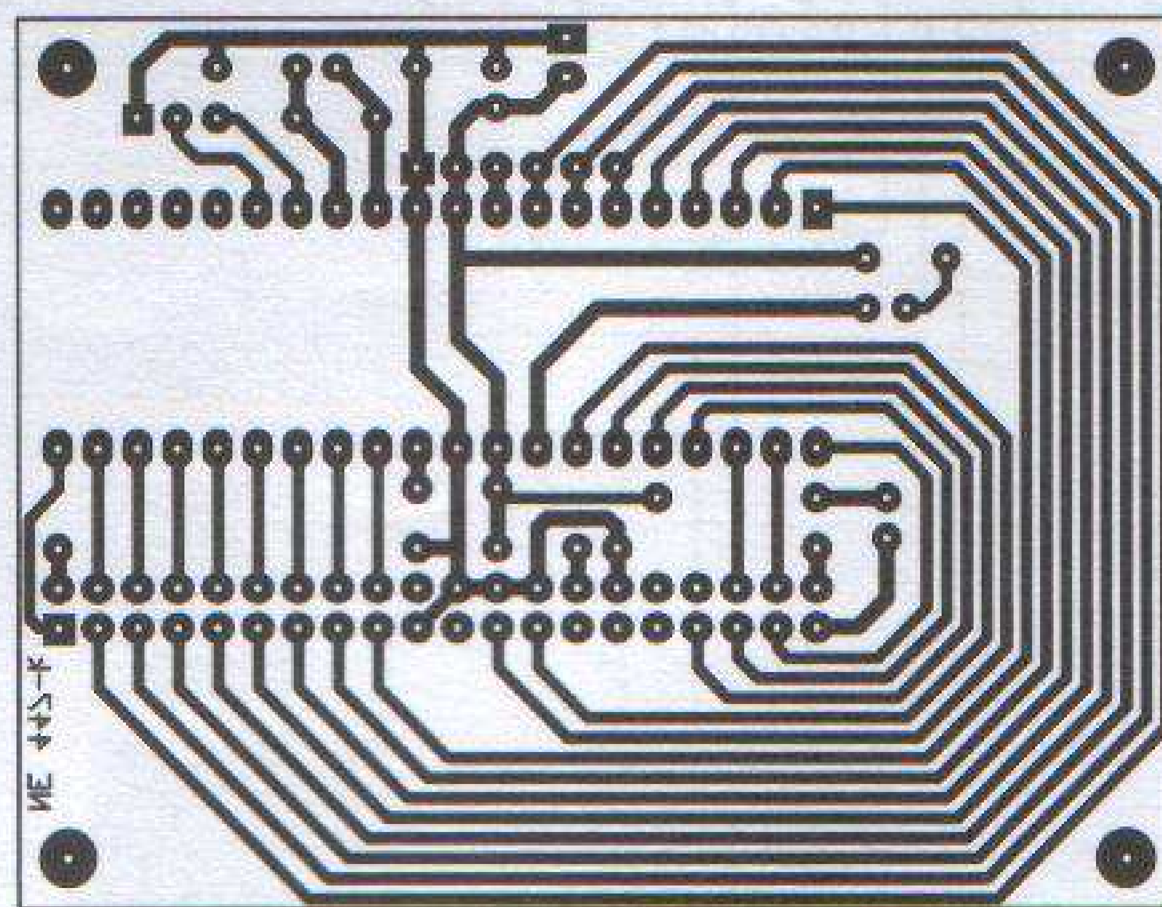




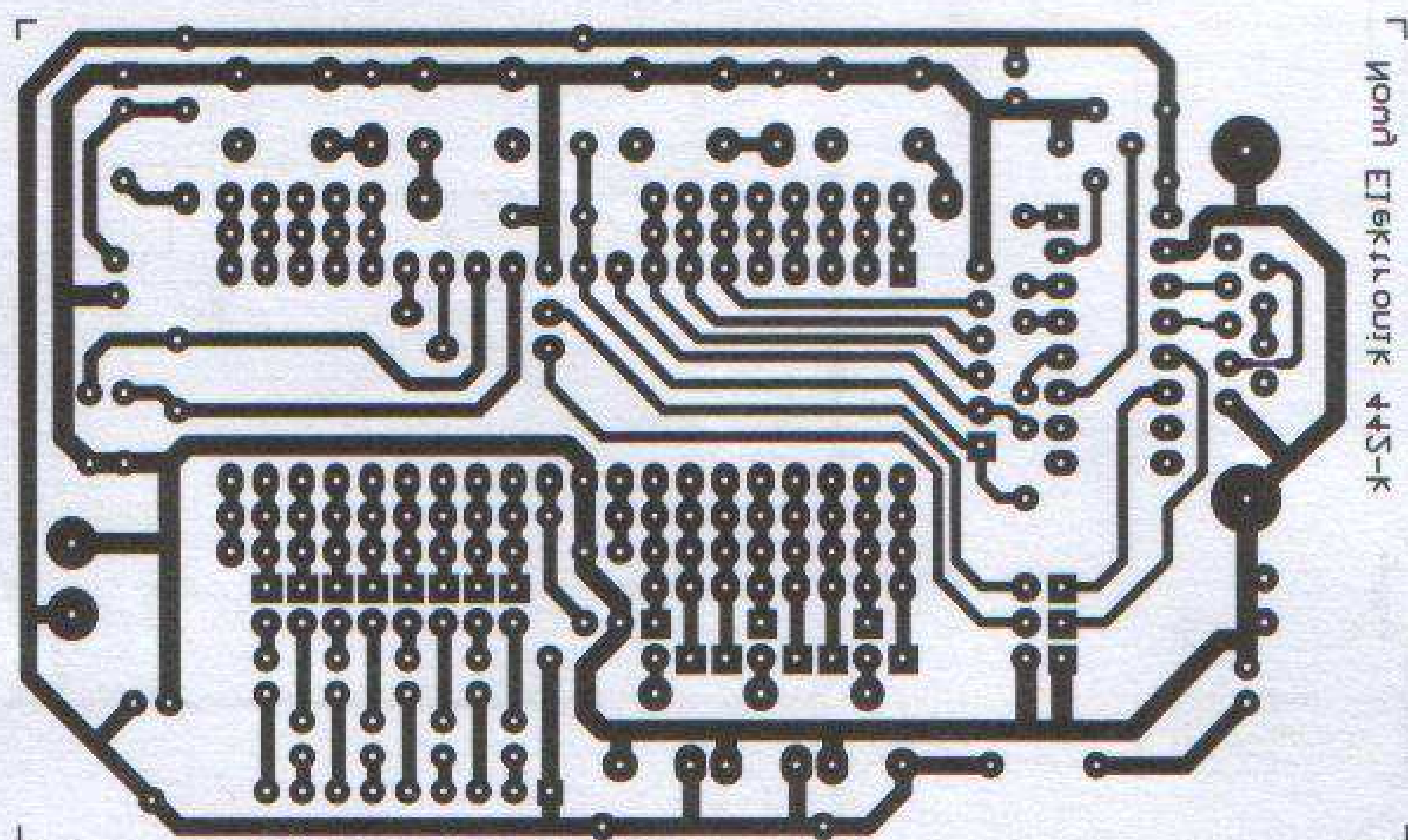
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



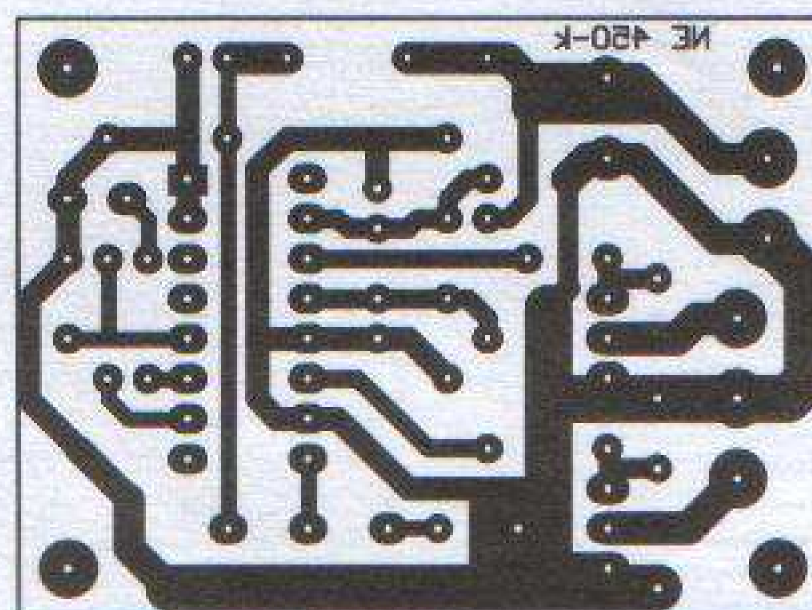
(441-k) TIMER 555 starter kit



(447-k) Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

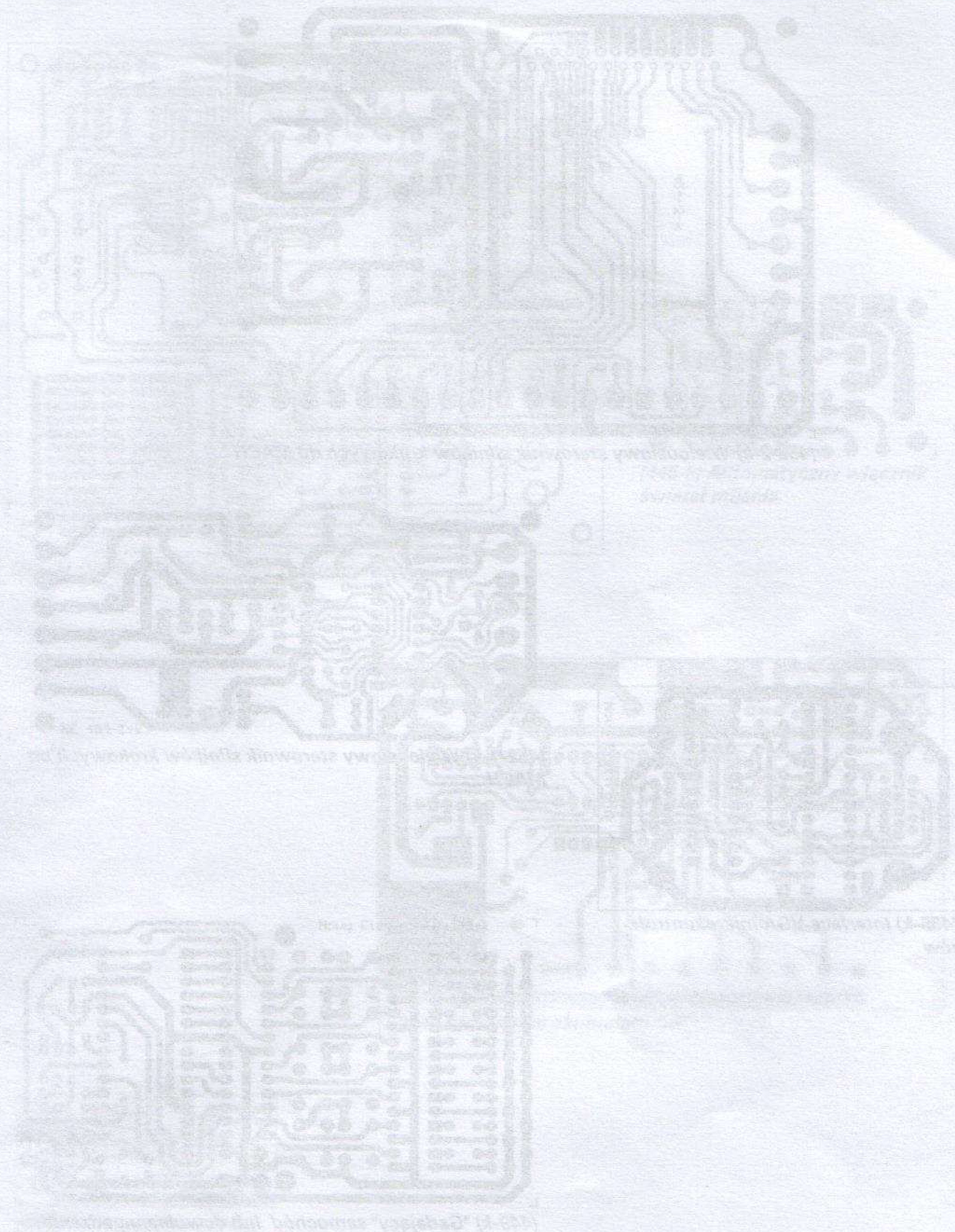


(442-k) AT MEGA16 starter kit

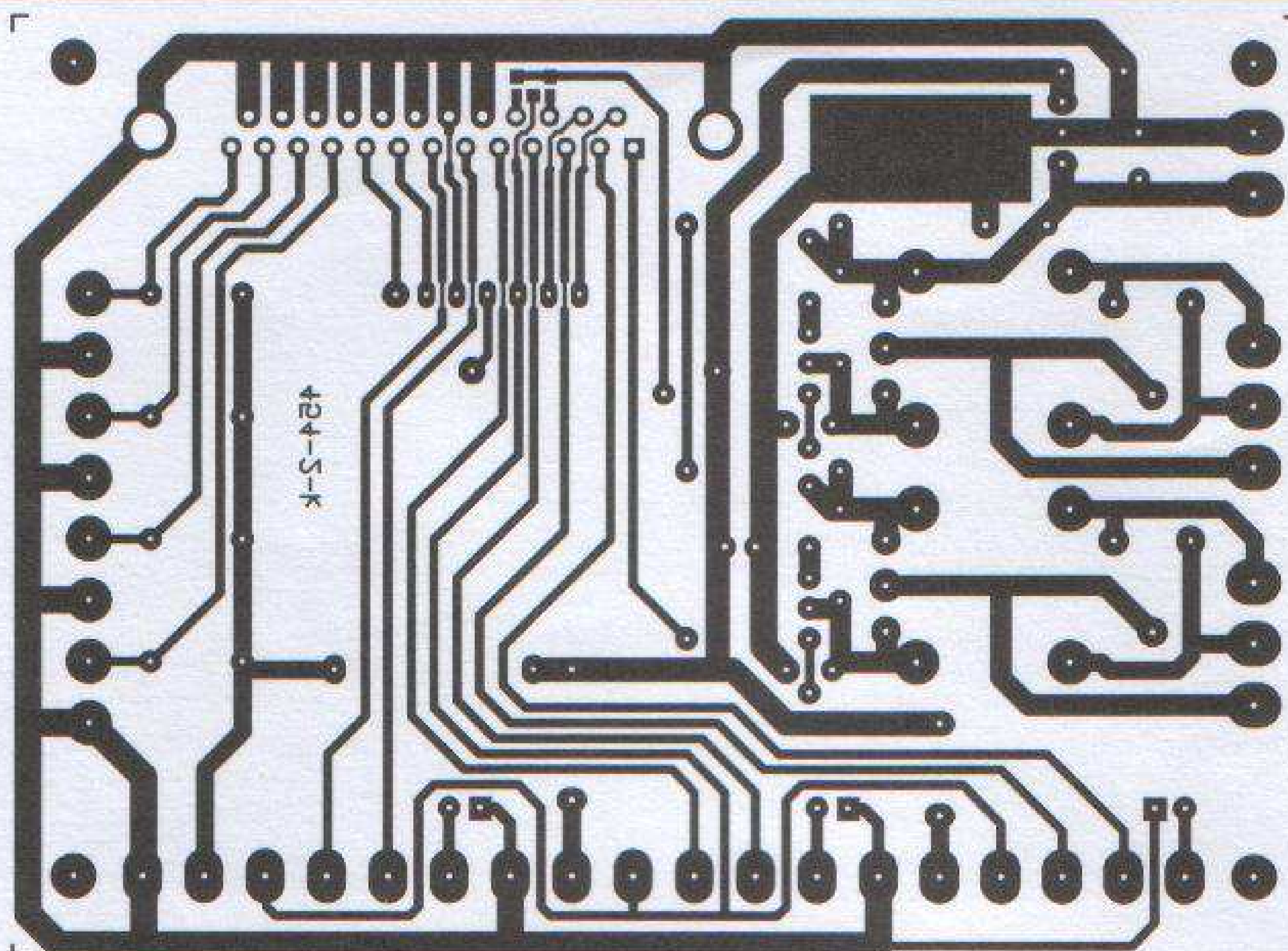


(450-K)Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

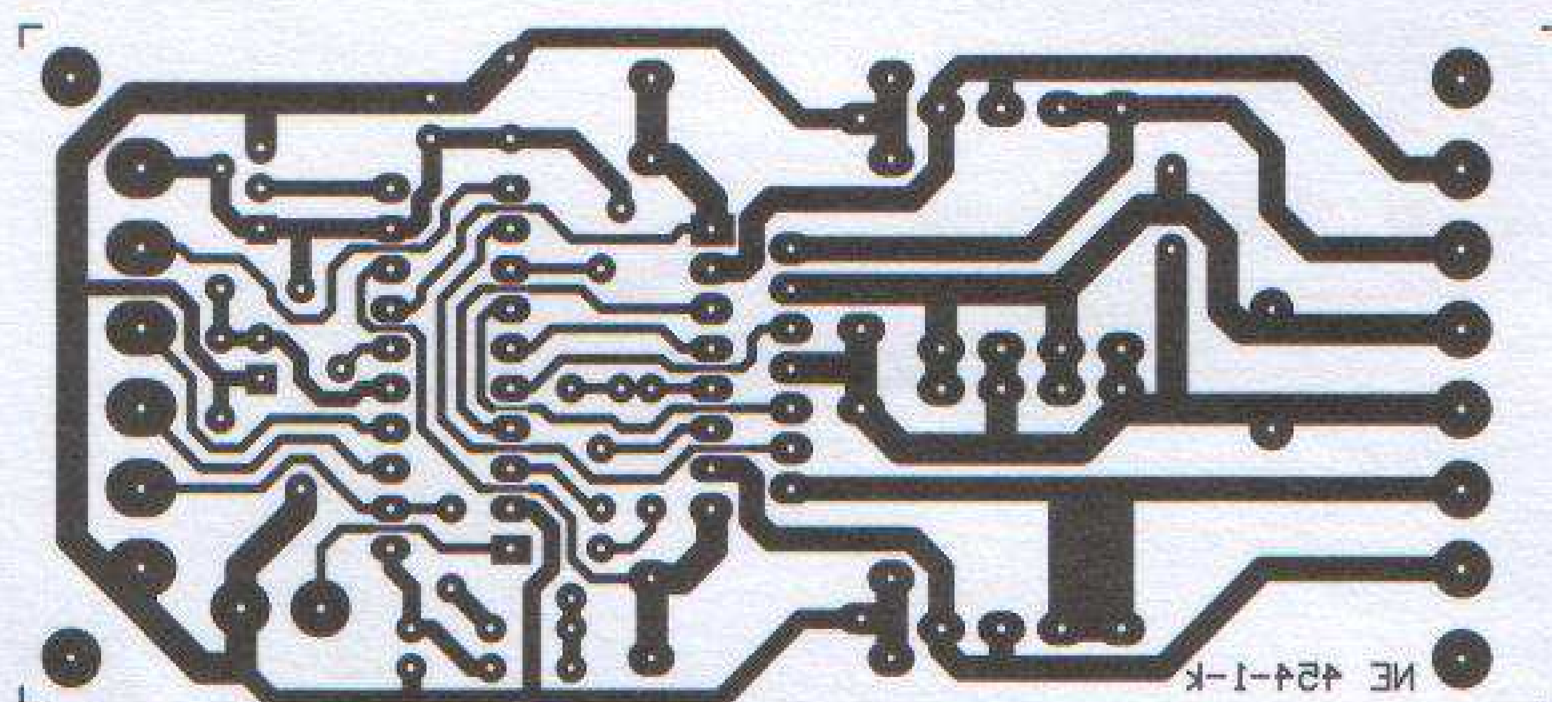
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



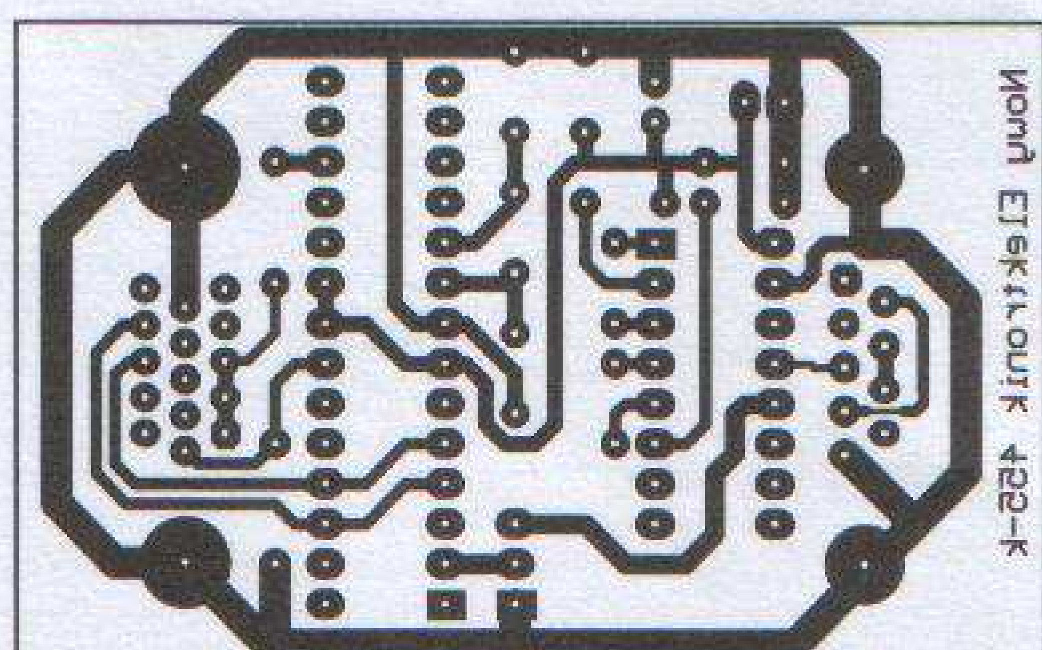
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



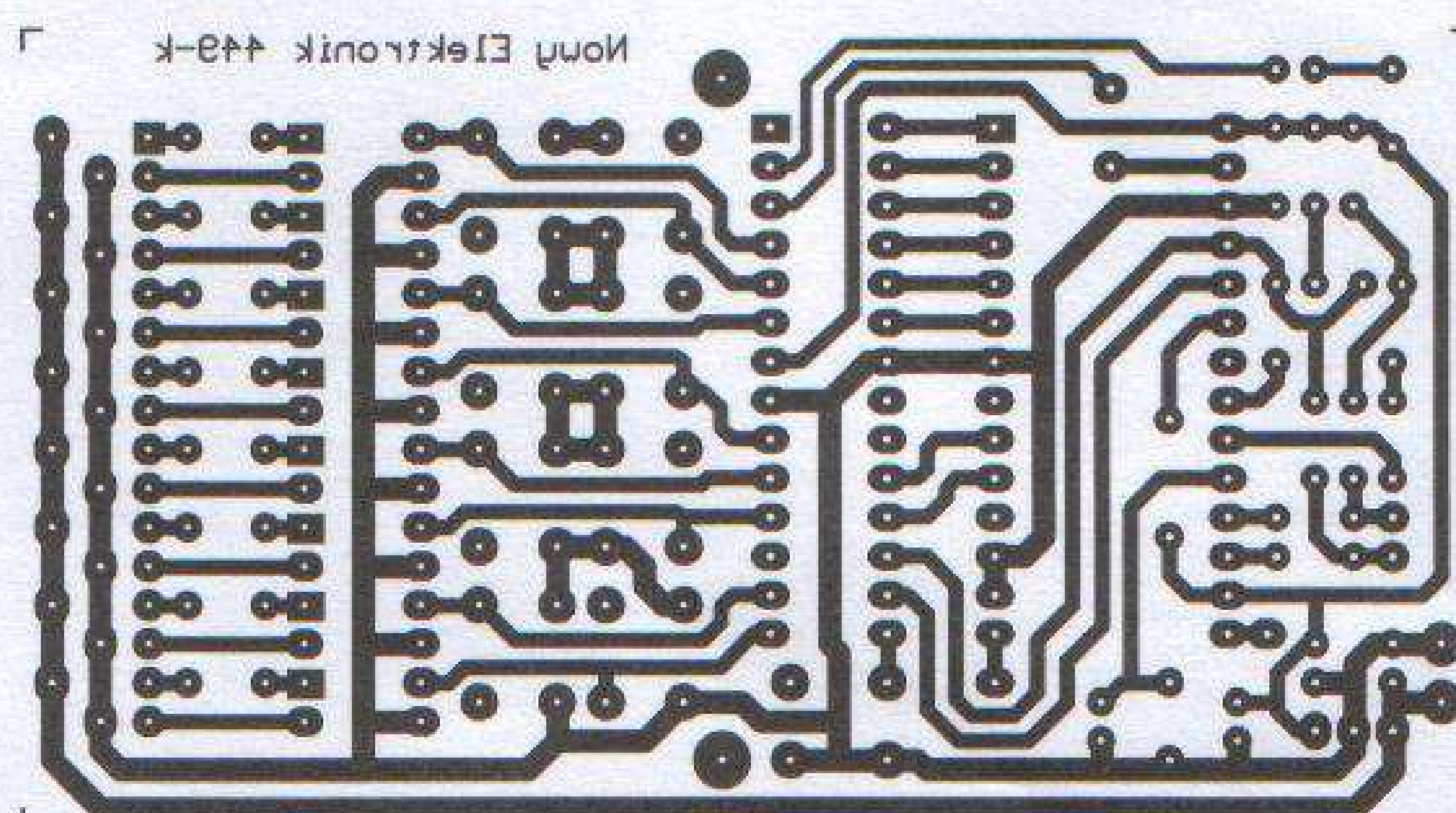
(452-2-k) Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH



(452-1-k) Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH

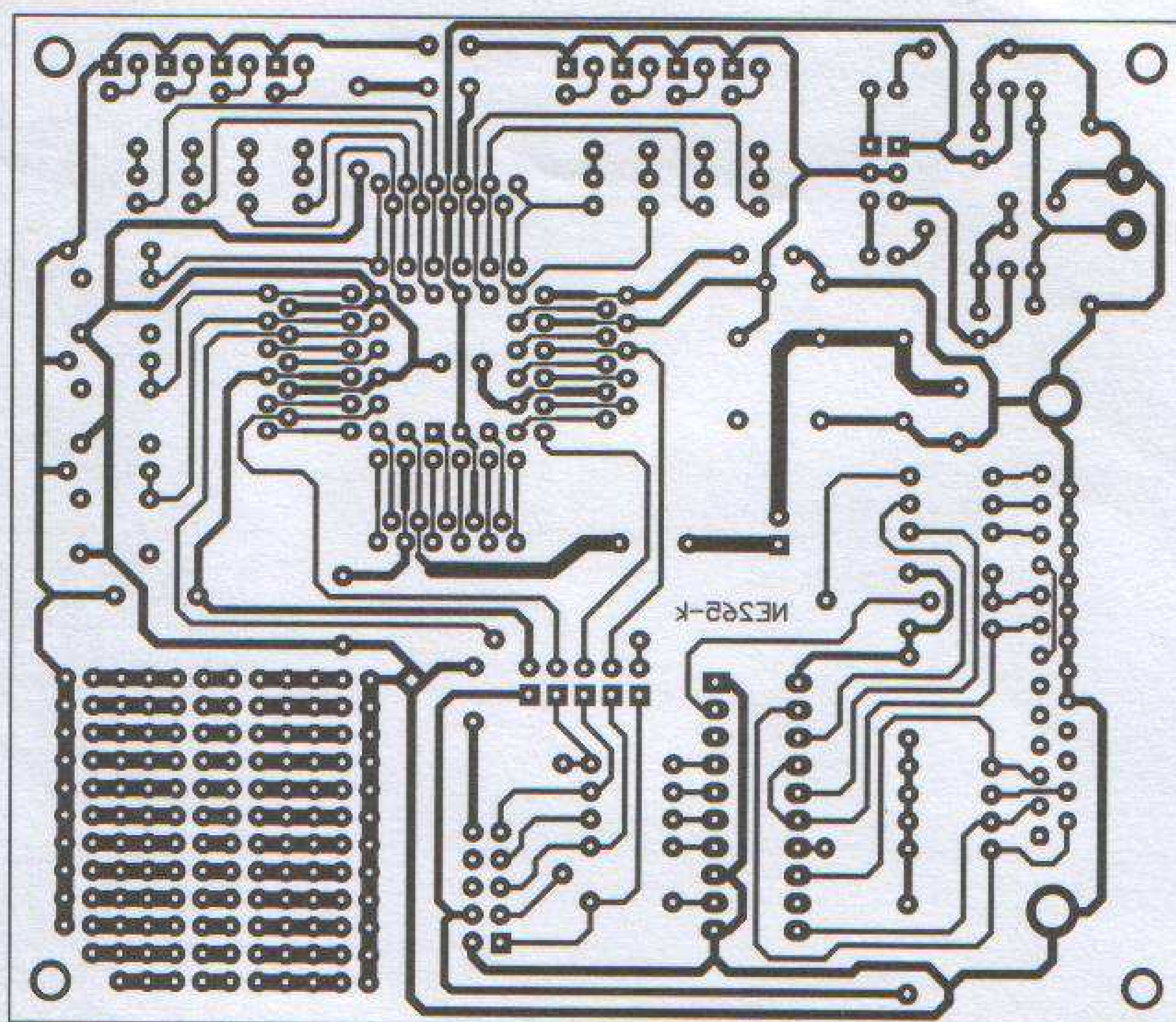


(455-k) Interface VGA mikrokontrolerów

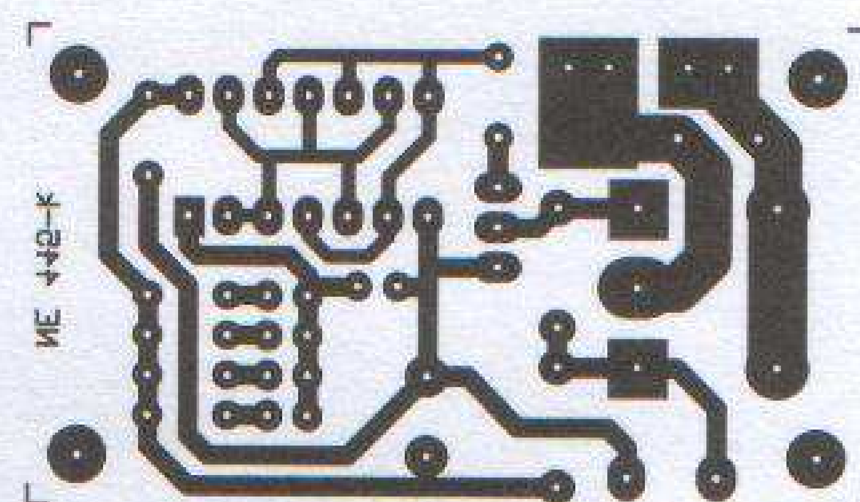


(449-k) "Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

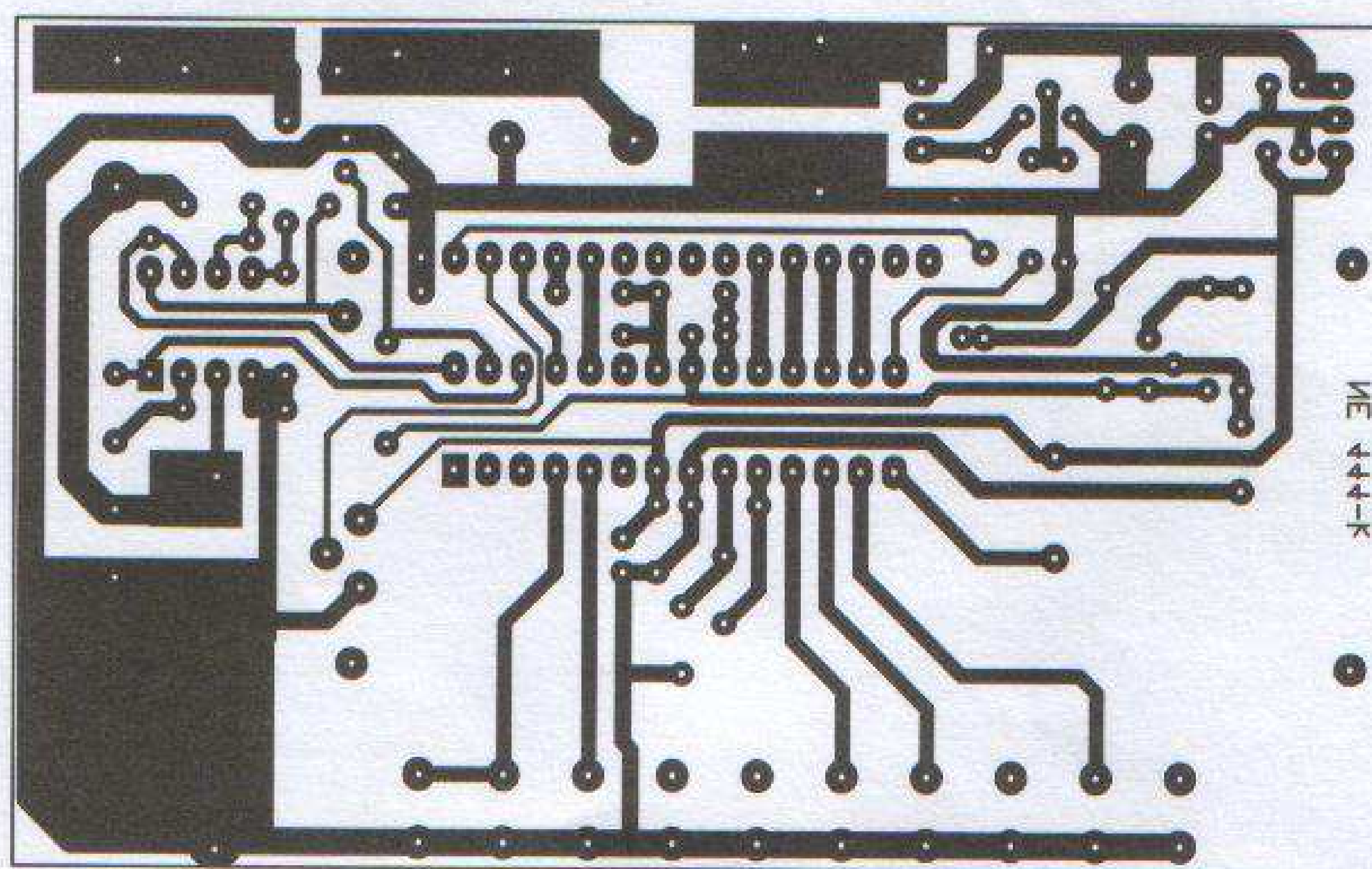
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



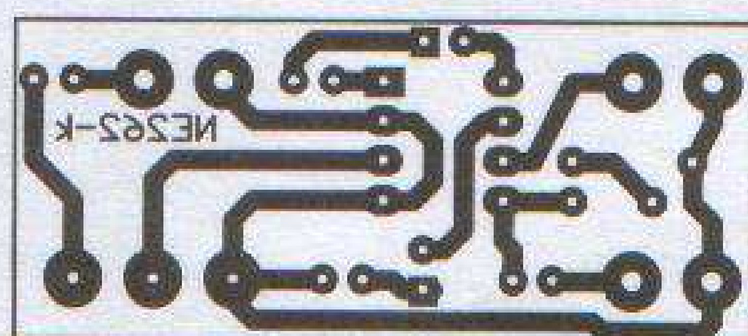
(265-k) CPLD-BASIC starter+ programator



(445-k) Automatyczny włącznik świateł mijania

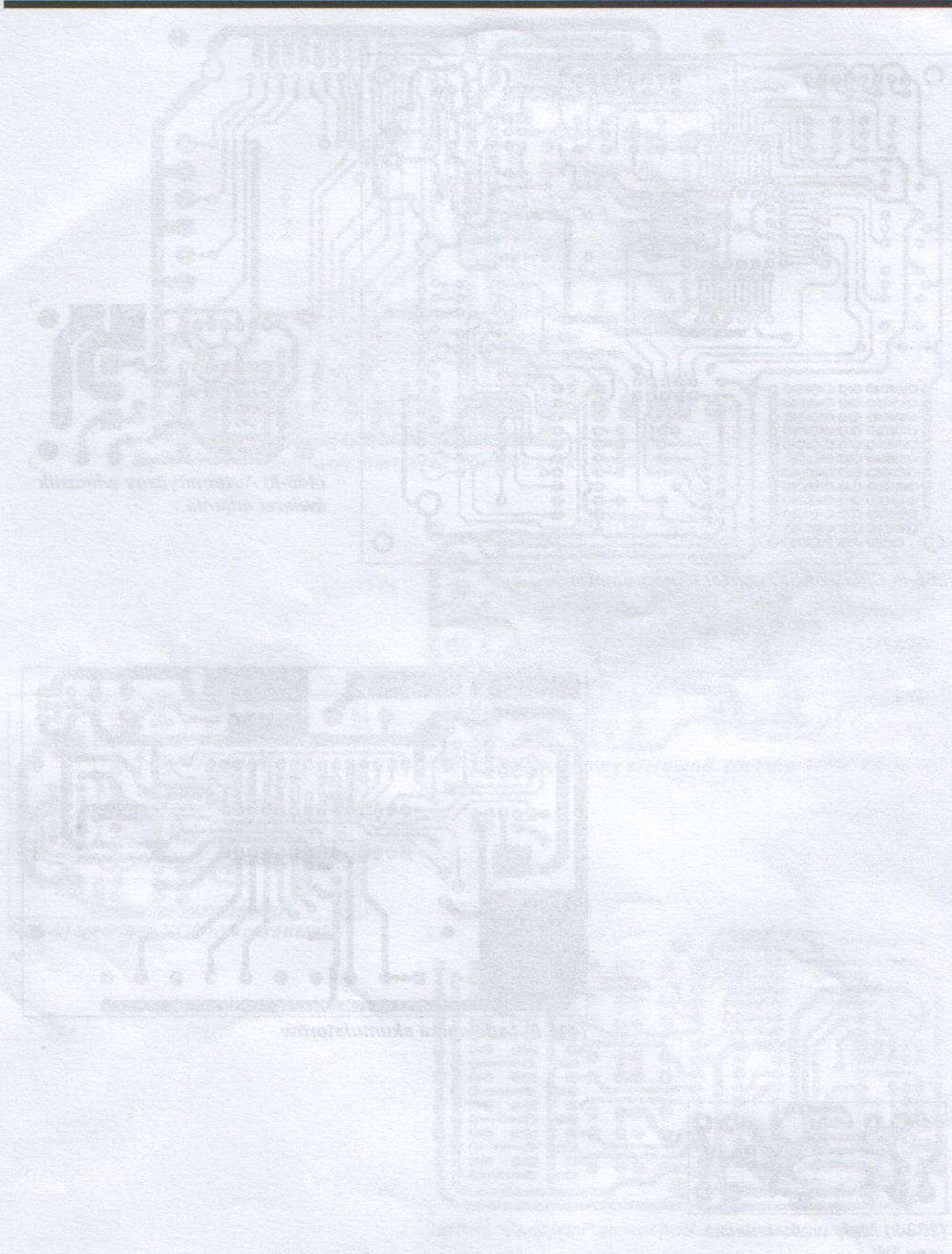


(444-k) Ładowarka akumulatorów



(262-k) Mały wzmacniacz max 1W

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

CPLD-BASIC starter+ programator

Zestaw 265-k



Bez układów programowalnych trudno wyobrazić sobie zaawansowane projekty. Dotyczy to zarówno amatorów, jak i profesjonalistów. Prezentowany CPLD-BASIC ma za zadanie ułatwić pracę nad projektem w jego pierwszej fazie lub może służyć do nauki programowania układów CPLD firmy ALTERA.

Obecnie coraz więcej amatorów i profesjonalistów sięga po układy programowalne CPLD. Sprzyja temu ciągła obniżka ich cen oraz dostępność coraz lepszych narzędzi do ich programowania. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniom prezentujemy pierwszy w NE starter dla układów CPLD firmy ALTERA. Przy pomocy startera można uruchamiać projekty oparte na rodzinie układów MAX3000A, a dokładniej na dwóch najmniejszych przedstawicielach tej rodziny EPM3032 i EPM3064. Oczywiście za pomocą programatora można programować i konfigurować wszystkie układy CPLD i FPGA produkowane przez firmę ALTERA z interfejsem JTAG, które można zaprogramować firmowym programatorem ByteBlaster MV.

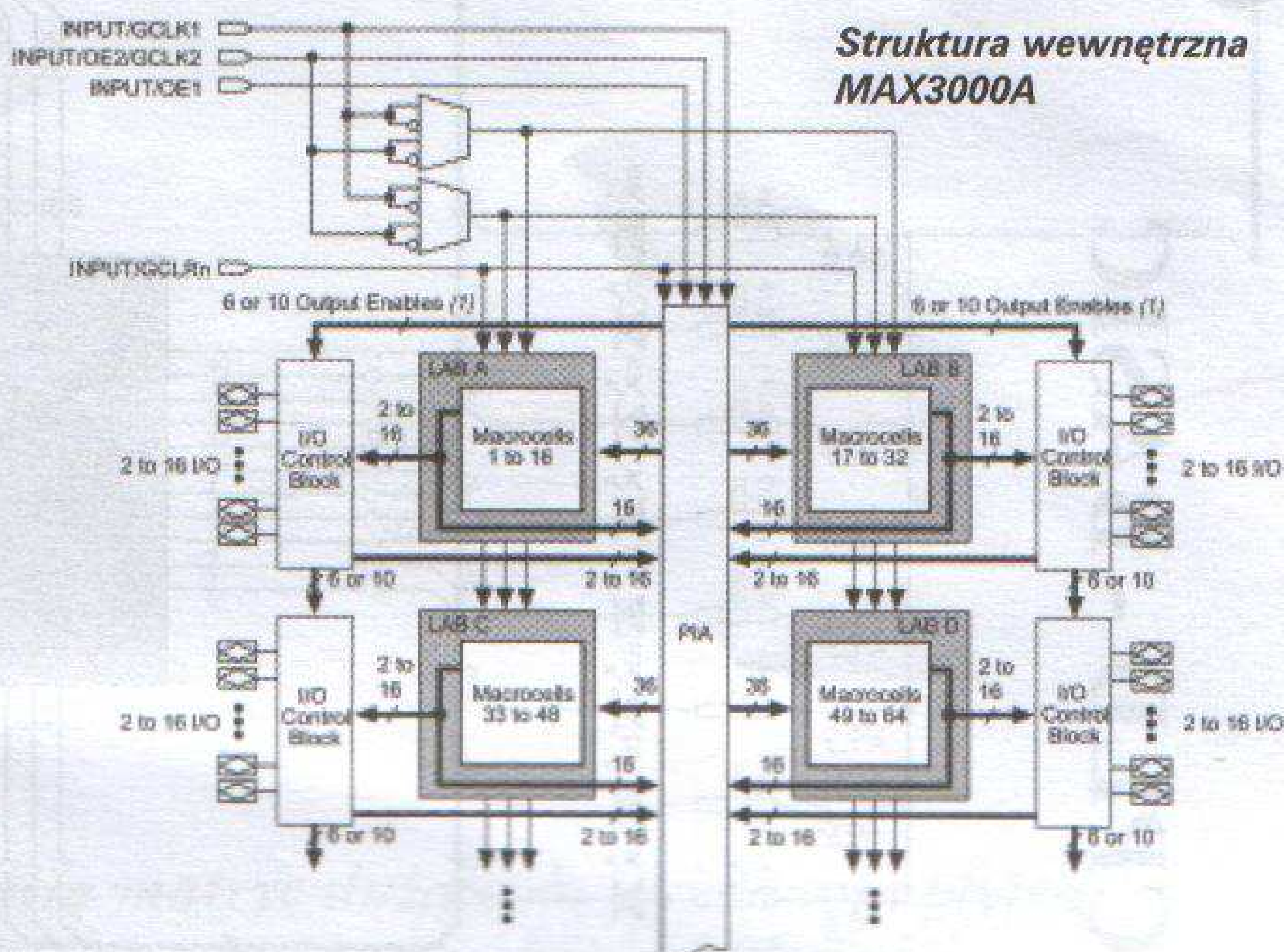
Opis

Zestaw CPLD-BASIC został wyposażony w układ CPLD rodziny MAX3000A o symbolu EPM3032. Na płytce znajduje się również zasilacz 3,3V oraz miejsce na identyczny zasilacz na 2,5V. W większości rozwiązań stosuje się napięcie zasilania 3,3V, dlatego napięciem 2,5V nie będziemy się teraz zajmować, tym bardziej że rdzenie rodziny MAX3000A muszą być zasilane 3,3V. Mając EPM3032 oraz zasilacz, możemy przystąpić do budowy pierwszych konstrukcji. Jednak żeby było jeszcze łatwiej i przyjemniej, płytka została wyposażona w programator zgodny z ByteBlaster MV oraz osiem diod LED, trzy mikroprzełączniki i generator kwarcowy 50MHz. Jak przystało na dobry zestaw uruchomieniowy każdy z tych elementów można odłączyć od EPM3032 za pomocą zworek J. I tak:

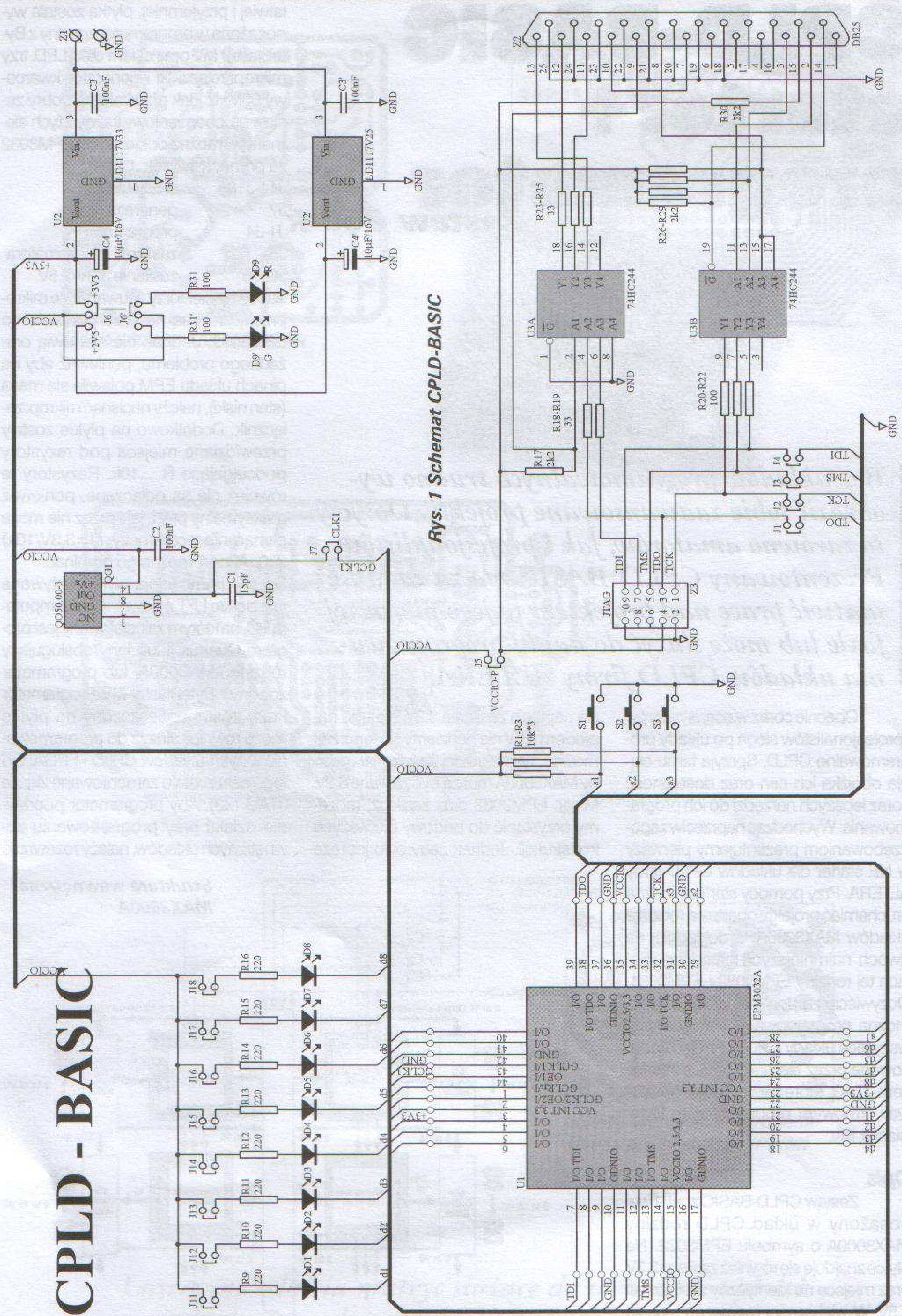
J11-J18	-diody LED
J7	-generator
J1-J4	-programator
J5	-zasilanie programatora
J6, J6'	-zasilanie 3,3V/2,5V

Zapewne niektórzy zauważyli, że mikroprzełączniki są na stałe podpięte do EPM3032. Jednak nie stanowią one żadnego problemu, ponieważ aby na pinach układu EPM pojawiła się masa (stan niski), należy nacisnąć mikroprzełącznik. Dodatkowo na płytce zostały przewidziane miejsca pod rezystory podciągające R.....10k. Rezystory te również nie są odłączane, ponieważ maksymalny prąd, jaki przez nie może płynąć nie przekroczy (J=3,3V/10k) 330μA, czyli można go pominąć.

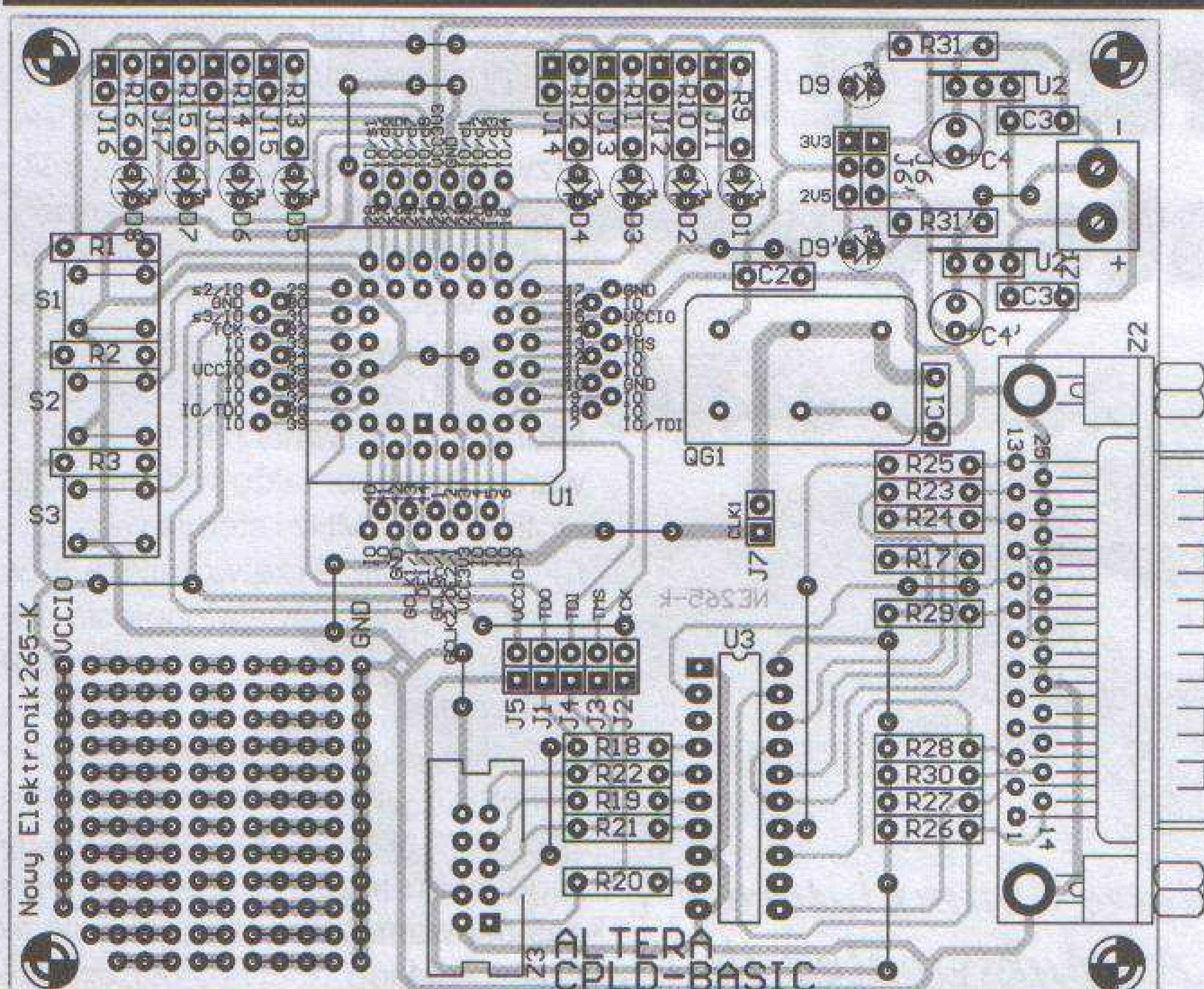
Do programowania wykorzystywane jest złącze LPT z dowolnego komputera PC, na którym zainstalowany jest program Quartus II lub inny obsługujący rodzinę MAX3000A, lub programator zgodny z ByteBlaster MV. Programator który został umieszczony na płytce może również służyć do programowania innych układów CPLD i FPGA. Do tego celu zostało zamontowane złącze JTAG (Z3). Aby programator poprawnie działał przy programowaniu zewnętrznych układów, należy rozewrzeć



Struktura wewnętrzna MAX3000A



Rys. 1 Schemat CPLD-BASIC



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

J1-J4.

Tu ważna uwaga. Jeżeli używamy zewnętrznego napięcia zasilania, wówczas J5 powinna być również rozwarta. Jeżeli napięcie zasilania pobierane jest z CPLD-BASIC, wówczas J5 powinno być zwarte.

Na zakończenie warto nadmienić, że EPM3032 można wymienić na EPM3064 oczywiście w obudowie PLCC. Po takiej zamianie mamy do dyspozycji nie 600, a 1200 bramek dla naszego projektu.

Montaż

Jak zwykle montaż układu rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Szukamy zwarć lub przerw na ścieżkach. Po stwierdzeniu, że płytka jest poprawnie wykonana, przystępujemy do montażu. Wlutowujemy wszystkie mostki, jakie są na płytce. Następnie zabieramy się za zasilacz. Wlutowujemy C3,C4 i R31. Jeżeli chcemy korzystać z napięcia 2,5V, wówczas wlutowujemy element z oznaczeniem "prim". Pozostało wlutować U2 i złącze Z1. Sprawdzamy poprawność montażu i podłączamy napięcie zasilania nie mniejsze niż 5,3V i nie większe niż 15V. Przy napięciu zasilania większym niż 8V stabilizator U2 wymaga założenia niewielkiego radiatora. Na J6 nakładamy dwie złączki typu MJB6. Najlepiej jak sklejmy je ze sobą za pomocą kleju do tworzyw sztucznych np. klejem "Kropelka". Sklejenie pozwoli nam zawsze przełączać dwa sąsiednie styki. Jednym przełączamy napięcia 3,3V/2,5V, a drugim diody R/G. W ten sposób mamy optyczną sygnalizację, które napięcie VCCIO jest aktualnie załączone.

Kolejność dalszego montażu nie ma znaczenia poza generatorem kwarcowym, który powinniśmy wlutować na samym końcu. Po wlutowaniu wszystkich elementów i złącz, zestaw jest gotów do pracy. Wystarczy włożyć EPM3032 lub EPM3064, podłączyć napięcie zasilania do Z1, a do Z2 kabel łączący (jeden do jeden) komputer PC z zestawem CPLD-BASIC. Na zakończenie pozostaje życzyć udanych konstrukcji z wykorzystaniem CPLD.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 10k
R3 - 10k
R9 - 220
R10 - 220
R11 - 220
R12 - 220
R13 - 220
R14 - 220
R15 - 220
R16 - 220
R17 - 2k2
R18 - 33
R19 - 33
R20 - 33
R21 - 33
R24 - 33
R25 - 33
R26 - 2k2
R27 - 2k2
R28 - 2k2
R29 - 2k2
R30 - 2k2
R31 - 100

Kondensatory:
C1 - 15p
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 10μF/50V

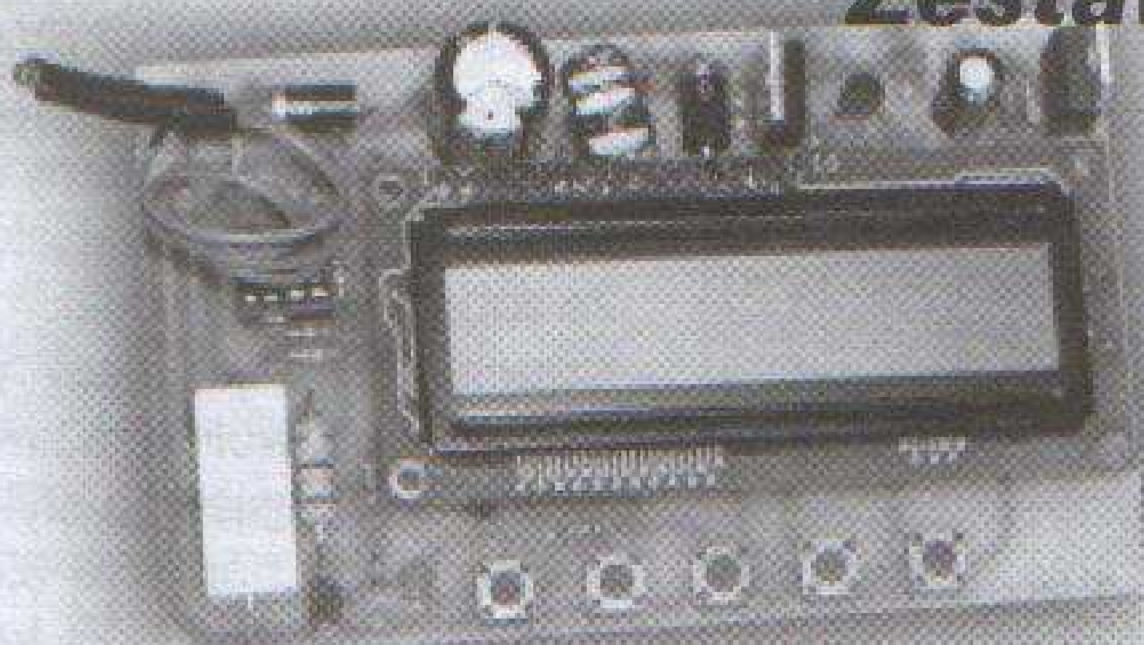
Półprzewodniki:
D1 - LED3 R
D2 - LED3 R
D3 - LED3 R
D4 - LED3 R
D5 - LED3 R
D6 - LED3 R
D7 - LED3 R
D8 - LED3 R
D9 - LED3 R

Układy scalone:
U1 - EPM3032A
U2 - LD1117V33
U3 - 74HC244

Inne:
Z1 - ARK2
Z2 - DHP8-25M
Z3 - BH-10S
PLCC44 - podstawka
DIL20 - podstawka
QG1 - QO50.00-3
J1 - PLS2+MJ6B
J2 - PLS2+MJ6B
J3 - PLS2+MJ6B
J4 - PLS2+MJ6B
J5 - PLS2+MJ6B
J6 - PLS2+MJ6B
J7 - PLS2+MJ6B
J11 - PLS2+MJ6B
J12 - PLS2+MJ6B
J13 - PLS2+MJ6B
J14 - PLS2+MJ6B
J15 - PLS2+MJ6B
J16 - PLS2+MJ6B
J17 - PLS2+MJ6B
J18 - PLS2+MJ6B
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik

Ładowarka akumulatorów

Zestaw 444-k



Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu NiCd, NiMH i SLA. Maksymalna ilość ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych baterii 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne.

Coraz częściej w elektronicznych urządzeniach powszechnego użytku zasilanych elektrycznie zamiast baterii jednorazowego użytku stosowane są baterie akumulatorów. Akumulatory mają to do siebie, że po wyczerpaniu energii możemy je naładować i znów możemy z nich korzystać. W ten sposób zaoszczędzamy nieco na kosztach eksploatacji i oczywiście akumulatory są bardziej ekologiczne niż baterie. Niektóre z urządzeń są zasilane z sieci energetycznej i wyposażone są w ładowarki. W pozostałych przypadkach akumulatory należy reanimować w ładowarkach zewnętrznych. Istnieje kilka rodzajów akumulatorów. Najpopularniejsze z nich to niklowo-kadmowe (NiCd), niklowo-wodorkowe (NiMh), litowo-jonowe (LiIon) i kwasowe (SLA). Zazwyczaj są one wykonane w postaci pojedynczych ogniw odpowiadających rozmiarami standardowych ogniw nieładowalnych lub w postaci baterii - kilka ogniw połączonych szeregowo. Produkowane są w obudowach szczelnych, czasami nazywane są bezobsługowymi. Każdy rodzaj akumulatora posiada swoje charakterystyczne napięcie pracy i sposób ładowania. Proces ładowania akumulatora jest cyklem złożonym. Poprawne ładowanie daje dużo satysfakcji z użytkowania akumulatora. Niepoprawne ładowanie skraca jego żywotność, dlatego postanowiliśmy zająć się tym tematem na warsztacie.

Budowa i działanie

Spośród wymienionych wcześniej rodzajów akumulatorów wybraliśmy trzy: NiCd, NiMh i SLA, ponieważ sposób ładowania NiCd oraz NiMh jest bardzo podobny, potraktowaliśmy je na równi. Istnieją specjalistyczne układy elektroniczne przeznaczone do budowania ładowarek. Nie zawsze są dostępne i cena ich jest wygórowana, dlatego postanowiliśmy do tego celu zastosować mikroprocesor. Podczas ładowania akumulatorów niezbędna jest kontrola parametrów, takich jak napięcie, prąd, temperatura i czas. ATMEGA8 (U2) jest szybkim procesorem posiadającym na swoim pokładzie przetworniki A/C 10-cio bitowe, przy pomocy których możemy mierzyć wcześniej wymienione wartości. Posiada także zegar czasu rzeczywistego, więc spełnia nasze oczekiwania. Najpierw opiszemy samą budowę układu, a potem nieco o akumulatorach i algorytmach kontroli ładowania. Procesor taktowany jest częstotliwością 8MHz i steruje wszystkimi zadaniami. Przetworniki A/C w procesorze wymagają napięcia odniesienia Vref. Wewnętrzne napięcie Vref wynosi 2,56V. Jest ono trochę za niskie, aby mierzyć wszystkie parametry, a także nie zawsze jest ono zgodne z nominałem i nie możemy regulować jego wartości, dlatego zastosowano zewnętrzne źródło w postaci układu TL431 (U4). Rezystorami R11 i R7 ustalono jego wartość na ok. 3,65V. Pomiar prądu ładowania zrealizowany jest na jednym ze wzmacniaczy operacyjnych układu LM358 (U3A), a na drugim (U3B) jest kontrola napięcia baterii. Na rezystorze R14 (0,1 ohm) podczas przepływu prądu powstaje spadek napięcia, który jest do niego proporcjonalny. Według prawa Ohm'a U = I * R. Przy prądzie 3A napięcie na rezystorze wynosi 300mV. Jest za niskie, aby można było je mierzyć, dlatego zastosowano wzmacniacz, który wzmacnia to napięcie. Wartość wzmocnienia wynosi ok. 10, tak więc przy prądzie 3A na wyjściu wzmacniacza panuje napięcie 3V. Przy 3,65A wartość napięcia pokrywa się z napięciem referencyjnym, co daje krok 3,56mA. Wynika to z podziału wartości prądu przez rozdzielczość przetwornika (3,65A / 1024). Napięcie na baterii mierzone jest wzmacniaczem U3B. Pracuje on w konfiguracji wzmacniacza różnicowego z ujemnym wzmocnieniem. Wartość wzmocnienia wyznacza stosunek rezystorów R10 i R8, i wynosi 0,303. Biorąc pod uwagę napięcie Vref zakres mierzonego napięcia na bateriach wynosi 12,045V, a krok pomiaru ok. 11,8mV (12,045V / 1024). W ten sposób mamy rozwiązaną kontrolę napięcia i prądu.

Większym problemem jest kontrola temperatury. Układy scalone zamieniające temperaturę na napięcie są

dość wolne, dlatego zastosowaliśmy kontrolę na termistorze typu NTC. Termistor RT1 o wartości 10k połączony jest szeregowo wraz z rezystorem R6 (10k) i zasilane są napięciem Vref. Tworzą w ten sposób dzielnik napięciowy. Pod wpływem temperatury wartość napięcia na termistorze zmienia się. Jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury, a w dodatku jest nieliniowa. Co w takim przypadku zrobić? Należy użyć odpowiedniej metody. Założyliśmy, że kontrolę temperatury będziemy przeprowadzać w zakresie 0..50 st. C. ze skokiem co jeden stopień. Wyliczyliśmy, jakie napięcie będzie dla każdej z temperatur, a następnie zamieniliśmy wartości napięcia na wartości odpowiadające wynikowi odczytu przez przetwornik A/C i zamieściliśmy dane w tablicy, z którą będą porównywane wyniki pomiaru. W ten sposób ominęliśmy problem nieliniowości termistora. Każdy termistor ma swoją charakterystykę. Do obliczeń niezbędne są dwie informacje: wartość rezystancji w temperaturze podstawowej oraz stała materiałowa. Wartości te można znaleźć w opisach parametrów w instrukcji producenta, dlatego właściwe jest stosowanie znanych elementów. Wartość rezystancji dla określonej temperatury obliczamy ze wzoru:

$$Rt = R0 * Exp(Kr * ((1 / T1) - (1 / T0)))$$

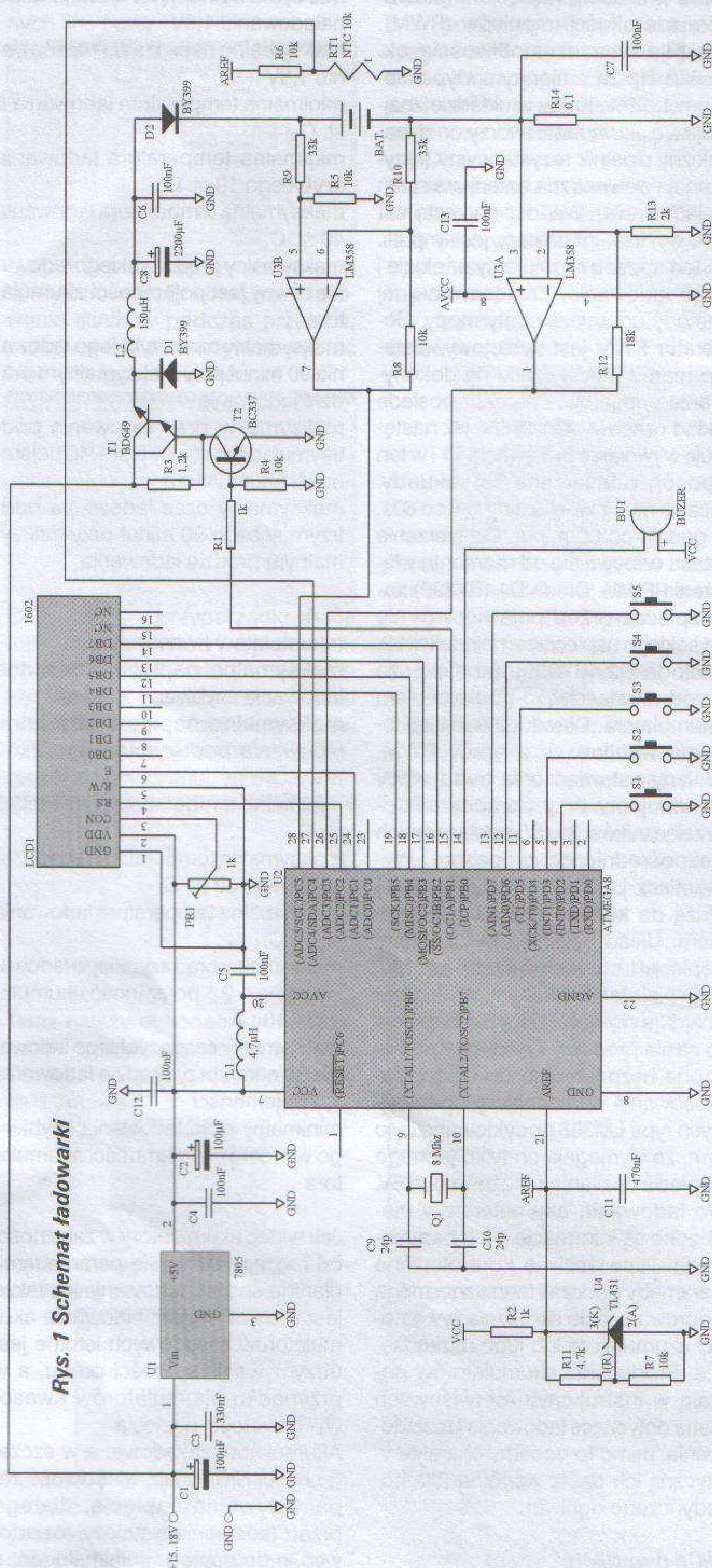
T0- temperatura podstawowa - w naszym przypadku jest to 25 st. C.
T1- temperatura mierzona
R0-wartość rezystancji termistora w temperaturze podstawowej
Kr- stała materiałowa - w naszym przypadku wynosi 3977
Rt- rezystancja termistora w temperaturze T1

Obliczeń dokonujemy używając bezwzględnej skali Kelvina (0 st. C. = 273 st. K.).
Akumulatory ładowane są prądem stałym. Wartość prądu zależna jest od napięcia. Napięcie ładowania uzyskiwane jest w ten sposób, że z głównego napięcia zasilania ładowany jest impulsowo kondensator C8 przez dławik L2 i tranzystor T1. Tranzystor ten jest otwierany i zamykany przez tranzystor T2, który sterowany jest z procesora napięciem generatora szerokości impulsów (PWM). Pracuje on z częstotliwością ok. 15686 Hz ze zmiennym wypełnieniem 1..99%. Kiedy w układzie znajduje się akumulator tworzy on dynamiczny dzielnik rezystancyjny (rezystancja wewnętrzna baterii oraz stan naładowania). Wartość napięcia jest tym wyższa, im szerszy jest impuls. W ten sposób regulujemy napięcie i prąd ładowania. Zastosowanie tej metody ogranicza straty mocy. Generator PWM jest sprzętowy, dlatego mamy więcej czasu na dokonywanie pomiarów. Procesor posiada układ czasowy. Co 15686 Hz następuje wywołanie przerwania T1 i w ten sposób odmierzane są sekundy. Licznik minut zwiększany jest co 60s, a godzin co 60 minut. Odmierzanie czasu odbywa się od momentu włączenia PWM. Dioda D1 (BY399) zabezpiecza przed pojawieniem się wysokiego napięcia samoindukcji L2, a dioda D2 (BY399) zabezpiecza przed niewłaściwym podłączeniem akumulatora. Dławik L2 tłumi zakłócenia wynikające z pracy PWM. Zmiany ustawień oraz trybu pracy dokonujemy przy pomocy mikroprzełączników S1..S5 podłączonych bezpośrednio do procesora. Wyświetlacz LCD1 oraz BUZER (BU1) służą do komunikacji z użytkownikiem. Układ powinien być zasilany napięciem stałym w zakresie 15..18V. Najlepiej stabilizowanym. W układzie znajduje się stabilizator 5V. Napięcie to zasila procesor i elementy podłączone bezpośrednio do niego. Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych typu LM358 podyktowane było tym, że wymagają on tylko jednego napięcia zasilania i może to być 5V. Do ładowania akumulatorów niezbędne są informacje o ich parametrach. Niewłaściwie kontrolowane parametry podczas ładowania mogą doprowadzić do skrócenia żywotności akumulatora lub jego uszkodzenia. Producenci akumulatorów podają w instrukcjach serwisowych dane dotyczące ładowania i rozładowania, mimo to podamy charakterystyczną ich część wspólną (dla pojedynczego ogniwa):

NiCd oraz NiMH:
(akumulatory zasadowe)
maksymalne napięcie absolutne po naładowaniu 1,6V
maksymalne napięcie po naładowaniu 1,5V
minimalna temperatura ładowania 5 st. C.
minimalna temperatura ładowania szybkiego 10 st. C.
maksymalna temperatura ładowania 40 st. C.
maksymalny prąd szybkiego ładowania równy jest pojemności akumulatora
maksymalny czas szybkiego ładowania 90 minut przy maksymalnym prądzie ładowania
maksymalny prąd ładowania podtrzymującego równy jest 1/40 pojemności akumulatora
maksymalny czas ładowania podtrzymującego 90 minut przy maksymalnym prądzie ładowania

SLA:
(akumulatory kwasowe)
maksymalne napięcie absolutne ładowania szybkiego 2450 mV
maksymalne napięcie absolutne ładowania podtrzymującego 2250 mV
minimalna temperatura ładowania 5 st. C.
maksymalna temperatura ładowania szybkiego 30 st. C.
maksymalna temperatura ładowania 40 st. C.
maksymalny prąd szybkiego ładowania wynosi 2 * pojemność akumulatora - 10mA
maksymalny czas szybkiego ładowania 60 minut przy prądzie ładowania 1,5 pojemności
minimalny prąd ładowania szybkiego wynosi 1/5 pojemności akumulatora

Jak widać akumulatory w zależności od rodzaju różnią się parametrami, dlatego sposób ładowania ich także jest różny. Podczas ładowania akumulatorów zasadowych istotne jest utrzymywanie wartości prądu, a w przypadku akumulatorów kwasowych wartości napięcia.
Akumulatory zasadowe, a w szczególności NiCd mają właściwość zapamiętywania napięcia, dlatego przed ładowaniem należy rozładować je do napięcia minimalnego, a w przypadku NiMH można to robić



Rys. 1 Schemat ładowarki

co któryś cykl. Dla NiCd napięcie rozładowania wynosi 0,9V, a dla NiMH 1,1V. Dla akumulatorów SLA napięcie to wynosi ok. 1,8V. Nie należy przechowywać akumulatorów rozładowanych, ani rozładowywać ich poniżej podanych napięć. Każdy rodzaj akumulatora ma swoją żywotność tzn. ilość cykli ładowania pełnego do pełnego rozładowania. Określenie algorytmu ładowania akumulatora jest dosyć trudne. W naszej ładowarce założyliśmy, że będziemy ładowali akumulatory o niewielkiej pojemności - do 1,5 Ah , a ilość ogniw w przypadku NiCd/NiMH wynosi 6, a SLA wynosi 4. Oczywiście pozostawiliśmy możliwość ładowania ogniw o większej pojemności (10 Ah), ale wtedy wydłuża się proporcjonalnie czas ładowania szybkiego. Ładowane akumulatory łączymy szeregowo.

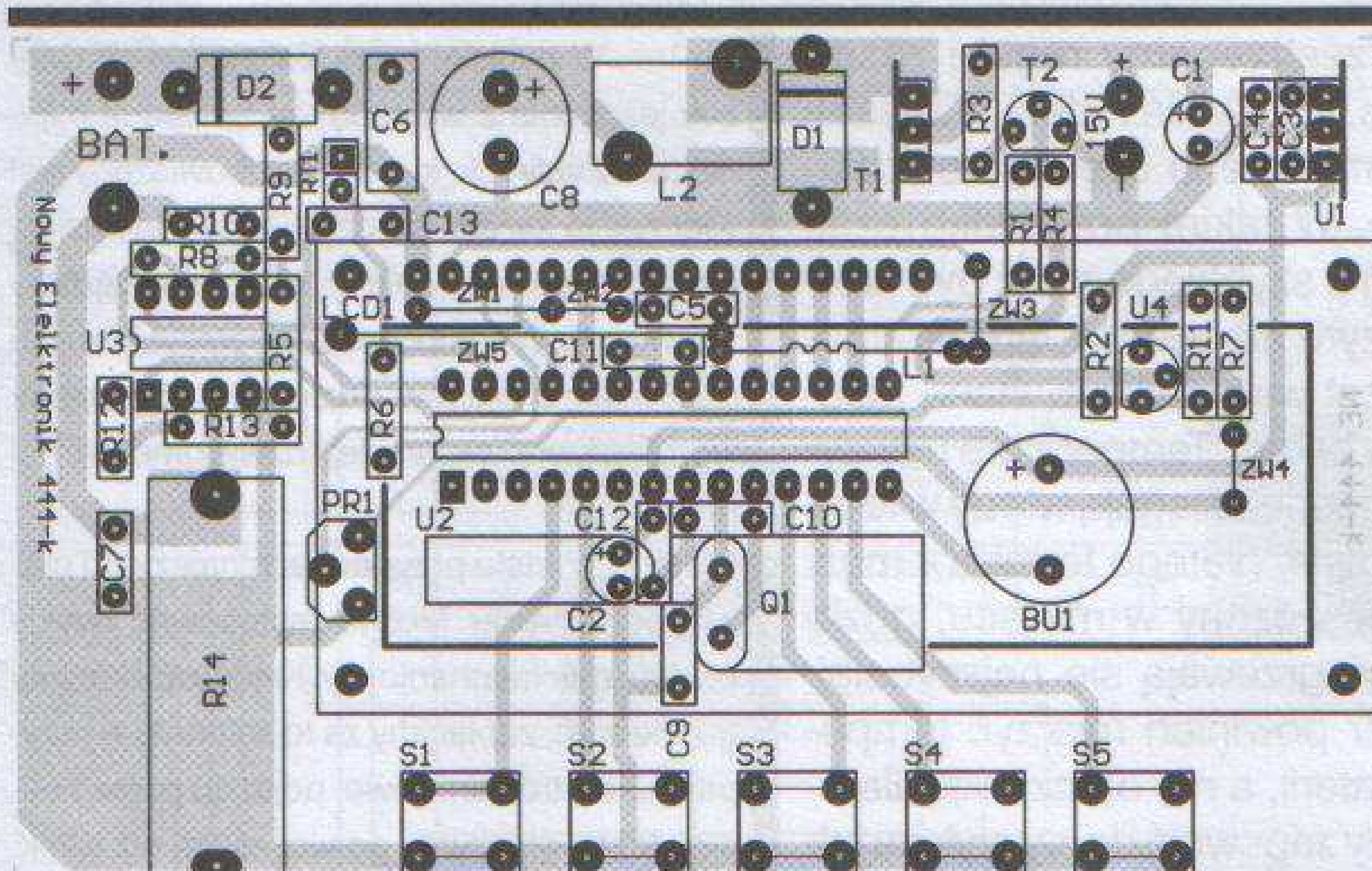
Nie należy łączyć ze sobą różnych typów ogniw. Nie należy także ładować ogniw pochodzących z różnych baterii, należy je ładować osobno.

Algorytm ładowania baterii zasadowych jest następujący:

Zaczynamy zwiększać wartość prądu do nominału i utrzymujemy przez czas ładowania szybkiego lub do osiągnięcia temperatury 35 st. C. Następnie przełączamy tryb ładowania i zmniejszamy wartość prądu do 1/40 wartości prądu maksymalnego. Po 3 minutach sprawdzamy napięcie na baterii i co minutę porównujemy, czy napięcie rośnie. Jeżeli nie, to wyłączamy ładowanie, jeżeli tak, to sprawdzamy czy osiągnęło maksymalną wartość i wtedy także wyłączamy ładowanie. Jeżeli wartość temperatury absolutnej zostanie przekroczona, to także ładowanie zostaje przerwane. Jeżeli w trakcie ładowania zostanie na stałe rozłączony obwód baterii, to ładowanie także zostaje przerwane. Błędy sygnalizowane są odpowiednim komunikatem na wyświetlaczu oraz sygnałem dźwiękowym.

Baterie kwasowe ładowane są według następującego algorytmu:

Na początku zwiększamy wartość prądu do momentu uzyskania wartości maksymalnej, i w tym czasie mierzymy wartość napięcia. Zapa-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

miętujemy wartość napięcia, a następnie utrzymujemy ją zmieniając wypełnienie generatora PWM. Tak się dzieje przez czas ładowania szybkiego lub do osiągnięcia temperatury 30 st. C. lub do momentu, kiedy wartość prądu spadnie do 1/5 wartości prądu ładowania szybkiego. Następnie przełączamy w tryb ładowania podtrzymującego. W tym trybie kontrolujemy i utrzymujemy napięcie 2,25V / ogniwo i pozostajemy do momentu, kiedy wartość temperatury osiągnie maksimum lub wyłączymy proces ładowania. W każdym przypadku możemy przerwać programowo proces ładowania pamiętając o tym, że kolejny cykl rozpoczyna się od początku. Nie należy przerywać procesu ładowania bez istotnej przyczyny. Nie należy też buforować baterii kwasowych w nieskończoność.

Montaż i uruchomienie

Do pracy niezbędne będą standardowe narzędzia elektronika, a w tym dwa multimetry najlepiej RMS, oscyloskop oraz zasilacz napięcia stałego o wydajności prądowej ok. 3A i napięciu w zakresie 15..18V. Montowanie układu najlepiej podzielić na etapy. W pierwszej kolejności wlutowujemy zwory i sprawdzamy ciągłość połączeń ścieżek. Następnie lutujemy elementy zasilacza stabilizowanego 5V, są to U1, C1, C2, C3 i C4. Po sprawdzeniu poprawności jego pracy lutujemy elementy wzmacniaczy pomiarowych. W miejsce oznaczone na schemacie jako BAT. podłączamy rezystor 10 oHm / 10W. Podłączamy napięcie zasilania pomiędzy rezystor, a masę układu szeregowo z amperomierzem i ustalamy wartość prądu na 1A. Stanie się to przy napięciu ok. 10V, wtedy na wyjściu wzmacniacza pomiarowego prądu powinno pojawić się napięcie ok. 1V. Mierzymy także napięcie na rezystorze, które powinno wynosić 10V, a napięcie na wyjściu wzmacniacza pomiarowego napięcia powinno wynosić 10 * 0,303 czyli 3,03V. Teraz usuwamy rezystor 10 Ohm. Następnie montujemy elementy źródła napięcia Vref. Elementy wchodzące w jego skład to U4 (TL432), R2, R7, R11 i C11.

Wartość napięcia mierzonego powinna wynosić ok. 3,65V. Teraz możemy wlutować pozostałe elementy oprócz tranzystora T1 i termistora RT1. Termistor RT1 montujemy na przewodach na tyle długich, aby sięgnął do baterii. Wyprowadzenia jego należy zaizolować tak, aby nie powodowały zwarcia. Procesor umieszczamy w podstawce dopiero po sprawdzeniu obecności napięć VCC, AVCC i Vref. Potencjometrem PR1 regulujemy kontrast wyświetlanych znaków.

Należy to wyregulować zaraz po włączeniu wyświetlacza. Po włączeniu zasilania układ zgłasza się winietą "NOWY ELEKTRONIK" - "BATTERY CHARGER". Następnie po upływie 2s komunikat zmienia się na "Ready" - "NiCd/3/800". Są to domyślne ustawienia, czyli trzy ogniwa typu NiCd o pojemności 800 mAh. Wartości napięć podawane są w miliwoltach, a prądu w miliamperach. Przy pomocy przycisków możemy zmienić te parametry. W stanie gotowości możemy przejść do ustawień wciskając S1 (SETTINGS). W ustawieniach S2 zmienia wartość menu B.Type to typ baterii, B.Cels ilość ogniw, B.Cap. pojemność baterii. S3 zwiększa, S4 zmniejsza wartość.

B.Type: NiCd NiMH SLA
B.Cels: 1..6 1..6 1..4
B.Cap.: 10...10000 mAh

Ponowne wciśnięcie S1 wraca do gotowości ze zmienionymi parametrami. S5 włącza/wyłącza cykl ładowania. Podczas ładowania mogą pojawić się błędy, które sygnalizowane są następującymi komunikatami:

" Min.Temp.Over." - temperatura poniżej minimalnej
" Max.Temp.Over." - temperatura powyżej maksymalnej
" Min.Cur.Over." - prąd ładowania poniżej wartości minimalnej, lub przerwa w obwodzie
" Max.Cur.Over." - prąd ładowania powyżej wartości maksymalnej, lub przerwa w obwodzie
" Max.time.Over." - przekroczony czas ładowania
" Max.Volt.Over." - przekroczone napięcie maksymalne
" Cur.Load.Error" - brak prądu ładowania, lub uszkodzona przynajmniej jedna cela
" Unnown error" - nieznany błąd

Teraz podłączamy oscyloskop pomiędzy masę i kolektor T2, uruchamiamy start ładowania i obserwujemy zmianę pracy PWM. Oczywiście pojawi się błąd, ponieważ nie mamy T1 i baterii.

Kiedy PWM pracuje normalnie, możemy wlutować T1. Do T1 należy przymocować radiator, aby odprowadzić nadmiar ciepła. Wielkość jego należy dobrać eksperymentalnie. Im mniejsza ilość ładowanych ogniw, tym więcej ciepła wydziela się na radiatorze. Teraz możemy podłączyć akumulator. Na początek najlepiej więcej, jak 2 ogniwa NiCd. Dobrze jest szacunkowo określić, czy baterie nadają się do ładowania, mierząc napięcie na nich bez obciążenia, powinno wynosić minimum lub więcej i pod obciążeniem ok. 100 mA powinno wynosić minimum, lub mniej. Ładowane ogniwa powinny być połączone pewnie grubym elastycznym przewodem. Jeżeli jest to fabryczny pakiet, nie musimy się mar-

twić. Jeżeli używamy pojedynczych ogniw, to należy zastosować odpowiedni pojemnik i sprawdzić lub usunąć ewentualne zanieczyszczenia lub wykwity elektrolitu znajdujące się na stykach.
Możemy podłączyć amperomierz i woltomierz, aby mierzyć wartości podczas ładowania, zapewniając nieprzerwany dopływ prądu w cyklu. Po naładowaniu, jeżeli nie nastąpił żaden błąd, powinien pojawić się komunikat " Charge Success", a w drugiej linii czas ładowania i bieżąca wartość napięcia bez obciążenia. Koniec ładowania sygnalizowany jest także dźwiękowo przez ok. 1minutę, potem tylko wizualnie. Dźwięk jest modulowany. Przy ładowaniu akumulatorów SLA brak jest wizualnej sygnalizacji końca ładowania, ponieważ pozostaje ono jako buforowanie. Błędy krytyczne sygnalizowane są sygnałem ciągłym. W obwodzie zasilania dobrze jest umieścić bezpiecznik topikowy ok. 3,15A. Nie zawsze przestrzegamy reguł i zasad podczas ładowania baterii. Czasami wkładamy baterie częściowo rozładowane. W takim przypadku czas ładowania szybkiego musi być krótszy, o czym nie wiemy. Temperatura baterii jest wskaźnikiem stanu naładowania baterii. Temperaturę maksymalną baterie osiągają wtedy w krótszym czasie, dlatego termistor musi być umieszczony w miejscu, gdzie baterie nagrzewają się najszybciej. Termistor powinien mierzyć temperaturę baterii, a nie otoczenia, dlatego należy zapewnić dobry styk na jak największej powierzchni. Ciekawym rozwiązaniem może być owinięcie termistora folią aluminiową pokarbowaną i dociśnięcie jego do baterii tak, aby uformował się odcisk baterii, lub osłonięcie części baterii przed radiacją ciepła.
Nie należy ładować baterii bez kontroli temperatury, ponieważ może to spowodować ich uszkodzenie.

Spis elementw

Rezystory:
R1 - 1k
R2 - 1k
R3 - 1,2k/0,5W
R4 - 10k
R5 - 10k
R6 - 10k
R7 - 10k
R8 - 10k
R9 - 33k
R10 - 33k
R11 - 4,7k
R12 - 18k
R13 - 2k
R14 - 0,1/5W

Kondensatory:
C1 - 100µF/25V
C2 - 100µF/16V
C3 - 330nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 2200µF/25V
C9 - 24pF
C10 - 24pF
C11 - 470nF
C12 - 100nF
C13 - 100nF

Półprzewodniki:
D1 - BY399
D2 - BY399
T1 - BD649
T2 - BC337

Układy scalone:
U1 - 7805
U2 - ATMEGA8
U3 - LM358
U4 - TL431

Inne:
Q1 - 8 MHz
LCD1 - 1602
L1 - 4,7µH
L2 - 150µH
- Toroid
- Drut 0.3 -140mm, ok. 60zw.
RT1 - NTC 10k
BU1 - BUZER
PR1 - CA6H102 (1k)
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
S5 - SW
PLS16 + PBS16
Podstawka DIL-28
Płytka - 444-K

W związku z tym, że istnieje obowiązek jeżdżenia z włączonymi światłami mijania przez cały rok, kierowca zobowiązany jest włączać te światła na czas jazdy i wyłączać, kiedy potrzebuje. Jest to dość niewygodny obowiązek. W samochodach sprowadzonych do Polski z krajów, gdzie taki obowiązek wprowadzono wcześniej rozwiązano już ten problem.
Niestety w wielu przypadkach należy go rozwiązać samemu. Można zastosować zwykły przełącznik mechaniczny. Kiedy zapomnimy go włączyć, zapłacimy za to solennie w przypadku kontroli drogowej pojazdu przez policję. Jeżeli włączymy go wcześniej niż silnik, to może nie udać się nam włączenie silnika np. podczas mrozów. Jeżeli zapomnimy wyłączyć światła po zaparkowaniu samochodu, to może zdarzyć się, że będziemy musieli pchać go w zależności od czasu postoju samochodu. Te świetliste uroki automobilizmu spowodowały zainteresowanie się konstrukcją automatycznego przełącznika świateł mijania.

Budowa i działanie

Światła mijania potrzebne są w czasie jazdy samochodem po drogach publicznych i tam, gdzie występuje taki obowiązek z punktu uzależnień prawnych. W innych przypadkach światła nie są konieczne. W trakcie uruchamiania samochodu cała energia akumulatora powinna być skierowana do rozrusznika. Od znajomych dowiedzieliśmy się, że włącznik główny, czyli tzw. "stacyjka" ma trzy poziomy przełączania, dwa stabilne i jeden niestabilny. Możemy wykorzystać ten fakt i do drugiego poziomu podłączyć drobne urządzenie elektroniczne, które załatwi nam problem przełączania świateł. Składa się ono z układu czasowego opartego na elementach R1..R4 i C1. Wartość kondensatora jest stała i wynosi ok. 100µF. Wartości rezystora zmieniane są przy pomocy zwór wybierając kolejno określone czasy opóźnienia:
ZW1 = 60s
ZW1 + ZW2 = 30s
ZW3 = 15s
ZW4 = 5s
W układzie tym kondensator ładuje się przez rezystor począwszy od włączenia napięcia zasilania. Napięcie na kondensatorze rośnie i po określonym czasie osiąga wartość przełączania inwertera CMOS. Rezystancja wejścia inwertera jest wysoka, co nie ma wpływu większego na wartość czasu. Do tegoż inwertera połączono szeregowo pięć pozostałych inwerterów, połączonych równolegle. W ten sposób mamy bufor, który posiada na tyle dużą obciążalność, aby sterować tran-

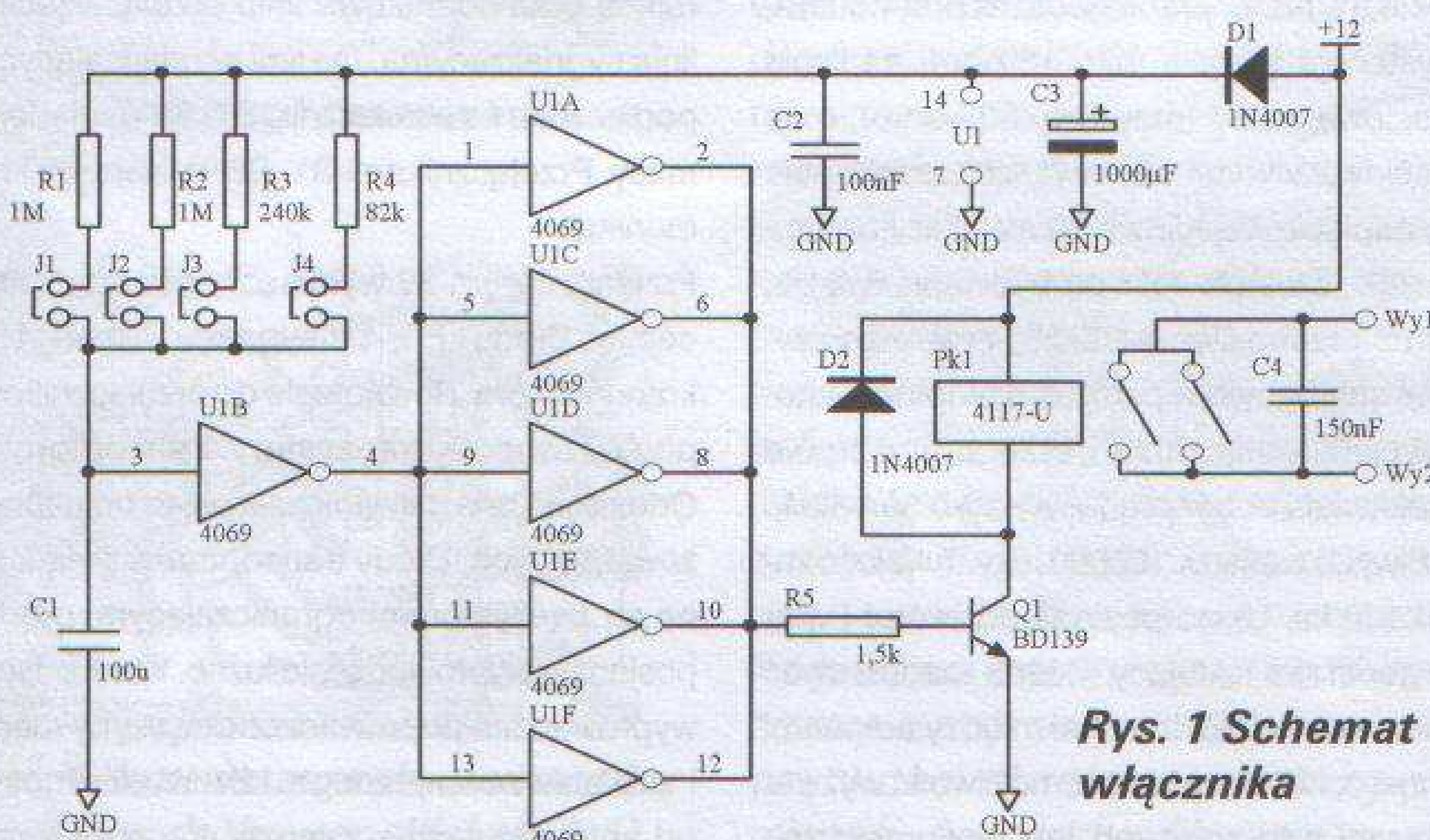
Automatyczny włącznik świateł mijania

Zestaw 445-k

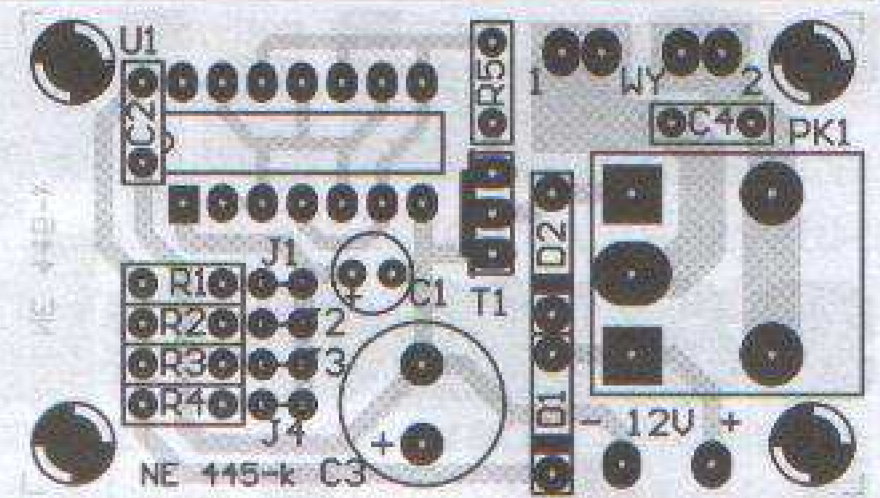
Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartości czasów wynoszą ok. 60, 30, 15 i 5s.

zystorem kluczującym przekaźnik. Przekaźnik jest typu zwiernego i załączany jest napięciem 12V. Wartość obciążenia styków wynosi 2 * 20A przy nominale napięcia maksymalnie do 14V. Zakładając pełne wykorzystanie mocy możemy przełączać 280W. Przy tej mocy grzanie się przekaźnika jest nieznaczne w porównaniu z elementami półprzewodnikowymi. Wyłączenie świateł następuje po przełączeniu "stacyjki" na poziom pierwszy. W tym momencie kondensator C1 ulega samorozładowaniu. Obwód przekaźnika podłączony jest bezpośrednio do zacisków zasilania +12V. Zasilanie układu CMOS i układu czasowego następuje poprzez filtr przeciwzakłóceniowy składający się z diody D1 i kondensatora C2 (1000µF). Podtrzymuje on napięcie sterujące na wypadek krótkotrwałej przerwy w zasilaniu. Do cewki przekaźnika podłączona jest równolegle dioda D2 w kierunku przeciwnym do polaryzacji cewki. Zabezpiecza ona przed efektem samoindukcji. Kondensator C4 podłączony równolegle do styków przekaźnika tłumi ewentualną iskrę wyładowczą. Przełączany jest jeden biegun. Sami decydujemy, który. Zasilanie układu możemy podłączyć przewodami cienkimi, natomiast przewody podłączone do styków przekaźnika muszą być na tyle grube, aby przeniosły prąd świecenia bez większych strat i aby nie grzały się. Układ będzie mobilny i bezpieczny, jeżeli zamocujemy na przewodach odpowiednie konektory zaopatrzone w osłony. Należy także przewód do każdej żarówki zaopatrzyć w odpowiedni bezpiecznik. W ten sposób uszkodzenie na jednej linii zniszczy bezpiecznik jednej żarówki, a pozostałe będą dalej świecić.

Montaż i uruchomienie



Rys. 1 Schemat włącznika



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montowanie układu jest proste. Płytka została zaprojektowana bez przelotek. Zworami J1..J4 ustalamy czas opóźnienia według wymienionych wcześniej kombinacji. Zwory te to po prostu kawałki drutu miedzianego. Zastosowano je zamiast przełączników, czy potencjometrów z powodu drgań występujących podczas jazdy, które mogłyby zmienić właściwości układu. Można także wlutować inny rezystor dobierając wartość do wymaganego czasu. Zanim wmontujemy układ do samochodu, możemy go sprawdzić "na sucho" podłączając do styków przekaźnika zasilanie i żarówkę małej mocy na napięcie 12V. Od momentu podania napięcia możemy zmierzyć wartość czasu, po upływie którego żarówka powinna zadziałać.

Jak wcześniej wspomniano w samochodzie przewody połączeniowe powinny być odpowiedniej grubości. Z powodu niewielkich rozmiarów płytki i przekaźnika niewiele jest miejsca, aby zwiększyć powierzchnię czynną ścieżek prądowych przekaźnika. Dlatego dobrze jest na te ścieżki nalutować kawałki grubszego drutu miedzianego zwiększając w ten sposób średnicę przewodzenia.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1M
R2 - 1M
R3 - 240k
R4 - 82k
R5 - 1,5k

Kondensatory:
C1 - 100µF/16V
C2 - 100nF
C3 - 1000µF/16V
C4 - 150nF

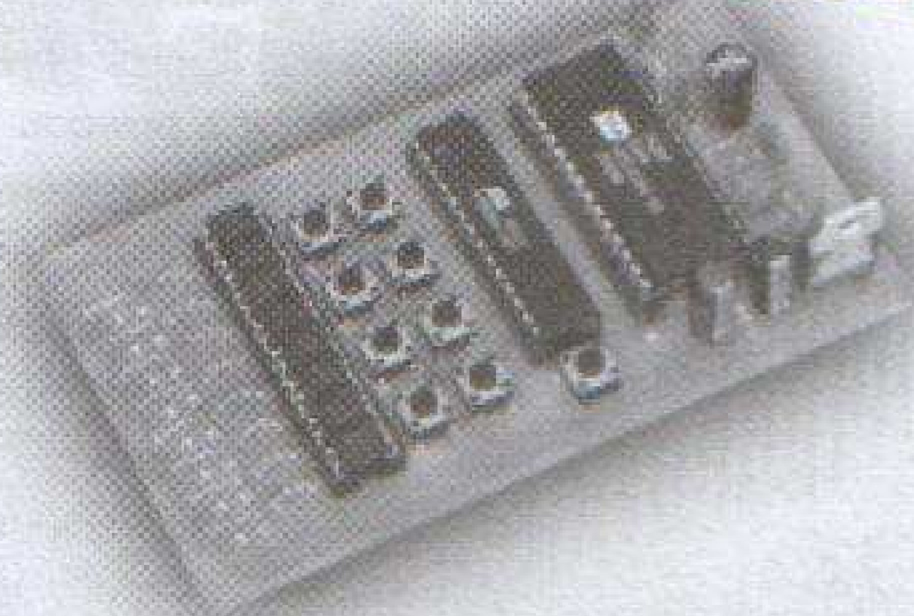
Półprzewodniki:
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
T1 - BD139

Układy scalone:
U1 - CD4069

Inne:
PK1 - 4117-U
Płytka - 445-K

"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Zestaw 449-k



Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wyzwalany jest napięciem stałym. Wejścia wyzwalające oddzielone są galwanicznie.

Na co dzień mamy do czynienia z urządzeniami, które zawierają w sobie elementy elektroniki, elektryki i mechaniki, a także termodynamiki. Każde z tych urządzeń ma swoje charakterystyczne cechy, a do prawidłowej pracy wymaga określonych warunków. Czasami zdarza się także awaria urządzenia, a czasami istotną rolę odgrywa ekonomiczność lub bezpieczeństwo pracy urządzenia, czy użytkownika. W każdym z przypadków dobrze jest, aby takie urządzenie posiadało sygnalizację błędów lub warunków. Wiele urządzeń posiada już taką sygnalizację, ale jest ona w postaci wizualnej - dioda LED, żarówka czy tekst na wyświetlaczu lub dźwiękowej w postaci buzera lub dzwonka. Bardziej wymownym sposobem jest komunikat dźwiękowy w postaci słownej, ponieważ ucho ludzkie pracuje bez przerwy (nie ma powieki, tak jak oko) i nie działa na zasadzie skojarzeń czy przyzwyczajeń, ale podaje informację całkowicie zrozumiałą i jednoznaczną. Szerokie zainteresowanie takim komunikatorem spowodowało, że wzięliśmy ten temat na warsztat.

Budowa i działanie

Urządzenie składa się z dwóch części. Pierwsza to blok zapisu i odczytu oraz pamięci, druga to blok sterujący. Podstawowym układem przechowującym komunikaty jest specjalistyczny układ ISD1420 (U2) i na początek trochę informacji o nim samym.

Oto najistotniejsze parametry techniczne i elektryczne podawane przez producenta, a opisane w instrukcji serwisowej: obudowa dwurzędowa DIP-28, napięcie zasilania 4,5V..6,5V, pobór prądu podczas pracy 30mA, rezystancja wyjścia min. 16 ohm, napięcie wyjściowe 1,25V (przy Rwy 600 ohm), moc wyjściowa wynosi 12,4mW, zniekształcenia 1%, napięcie wejściowe 20mV, czas komunikatu 20s, częstotliwość próbkowania 6,4kHz, pasmo przenoszenia 2,6kHz, próbki zapisywane analogowo w pamięci nieulotnej, automatyczne wyłączanie zasilania i w trybie oczekiwania pobór prądu wynosi 0,5μA. Ilość możliwych zapisów 100000 razy. Trwałość zapisu 100 lat. Układ posiada adresator i własny generator taktujący. Można zaadresować maksymalnie 160. Interwał między adresami wynosi 0,125s. Istnieje też możliwość wyzwalania odczytu zboczem lub poziomem (niskim) i sygnalizacja zapisu i końca komunikatu. Stosowany jest w zabawkach, kartach gratulacyjnych, przenośnych komunikatorach, ostrzegaczach dźwiękowych, telefonicznych maszynach odpowiadających, systemach zabezpieczeń, dźwiękowych wskaźnikach sprzedaży, promotorach oraz innych urządzeniach ze zmienną informacją. Jak widać jest to układ idealny do zastosowania w komunikatorze. Uzbrojony w kilka elementów zewnętrznych, jak w standardowej aplikacji jest niezależnym modułem. Do wejść MIC REF i MIC podłączony jest przez dwa kondensatory separujące C4 i C5 mikrofon elektretowy. Rezystory R3, R6 i R7 tworzą dzielnik napięcia zasilającego mikrofon. Rezystor R6 dodatkowo podłączony jest z drugiej strony do wyprowadzenia 25 (RECLED), które zamyka obwód zasilania w trakcie nagrywania. Przy odczycie mikrofon nie jest zasilany. Do wyjścia RECLED przez rezystor podłączona jest dioda LED - D2, która sygnalizuje zapis informacji. Do wyjścia SP+ (GL+) i SP- (GL-) podłączony może być głośniczek małej mocy o rezystancji większej niż 16 ohm. Może to być słuchawka 200 ohm. Linie sterujące to: adresy A0..A7, PLAYE, REC, RECLED, a PLAYL jest niewykorzystany podciągnięty rezystorem R16 do napięcia zasilania. Ilość komunikatów wyznaczona jest podziałem przestrzeni adresowej U2. Wynika to ze wzoru:

- 20s (całkowity czas zapisu) / 0,125s(skok adresowy) = 160 adresów,
- 160 / 8 = 20, tak więc skok w kanale wynosi co 20.

Adresy ustalone są na sztywno i zapamiętane w procesorze. Sterowanie zapisem i odczytem jest automatyczne i zarządzane także przez procesor.

Blok sterujący składa się z procesora ATMEGA8 (U1) taktowanego rezonatorem wewnętrznym 8MHz. Do tegoż procesora podłączone są wcześniej wymienione linie sterujące oraz dodatkowe linie przełączające i linia sygnalizacyjna. Do linii przełączających podłączone są przełączniki S1..S9 względem masy. Przełącznikami S1..S8 wybieramy komunikat.

Przełącznikiem S9 wybieramy tryb zapis lub odczyt. Dioda LED - D1 sygnalizuje nam stan komunikatora. Równolegle do przełączników podłączone są tranzystory transoptorów. Oddzielają one galwanicznie układ od napięć zewnętrznych. Diody transoptorów połączone są z rezystorami ograniczającymi prąd i posiadają wyprowadzenia luźne. Wzdłuż tych wyprowadzeń poprowadzone są szyny masy i zasilania zewnętrznego 12V. W zależności od potrzeby można załączać transoptor na-

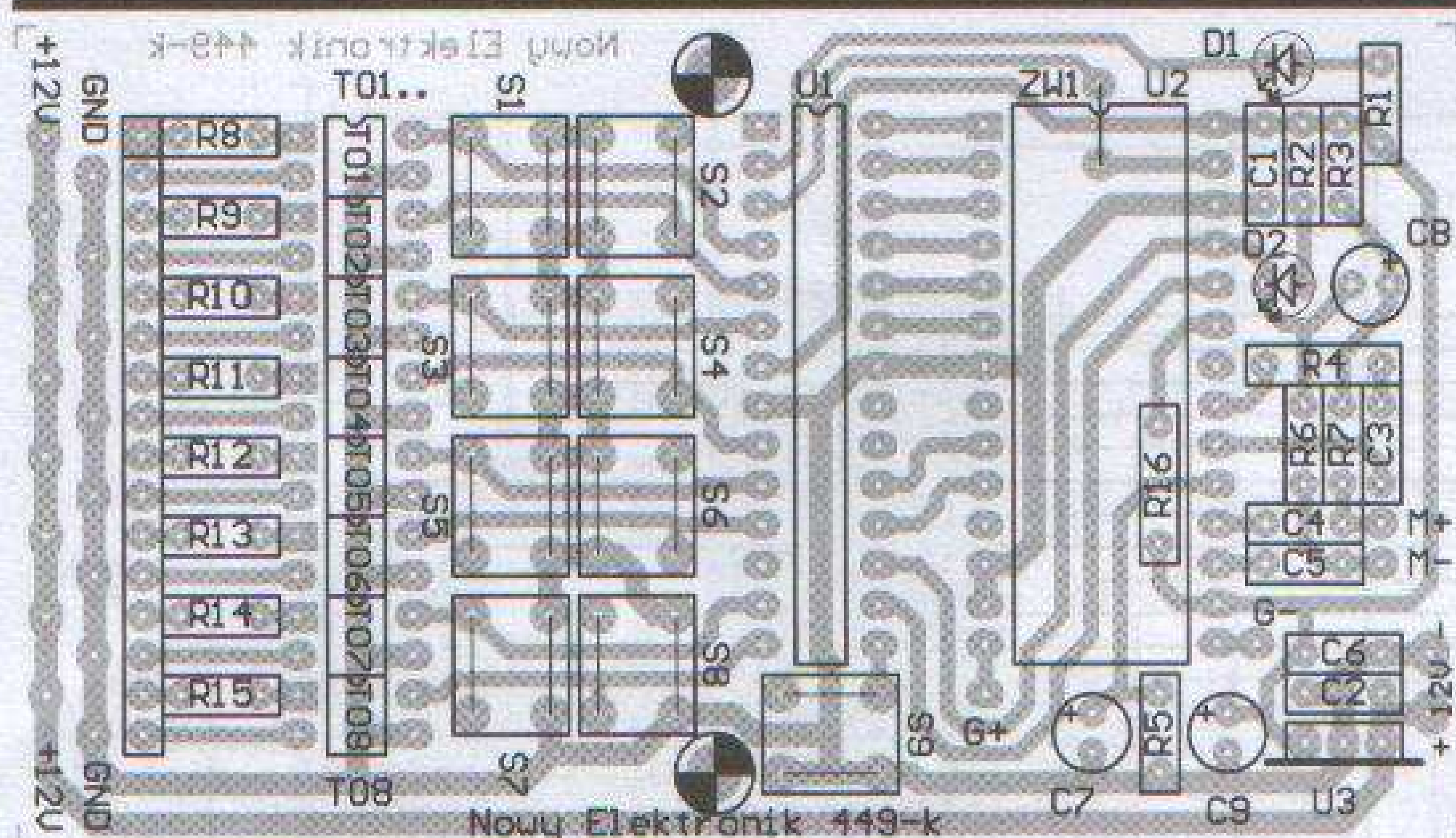


Rys. 1 Schemat komunikatora

pięciem zasilania lub masy dokonując odpowiednich połączeń. Z napięcia 12V tworzone jest także napięcie 5V na stabilizatorze U3 (LM7805). Zasila ono cały układ.

Montaż i uruchomienie

Do pracy potrzebne nam będą: miernik uniwersalny, głośnik lub słuchawka o oporności większej niż 16 ohm. Montaż płytki to szczególna sprawa. Dobrze zmontowana płytka bez zwarć i przerw to gwarancja poprawnej pracy. Najlepiej jest montować etapami. Na początek wlutowujemy elementy zasilacza stabilizowanego U3 i kondensatory C2, C6 i C9. Podłączamy na wejście 12V i sprawdzamy napięcie na wyjściu. Powinno wynosić ok. 5V. Następnie montujemy zworę ZW1 i elementy zewnętrzne procesora i układu ISD1420. Nie montujemy samych układów scalonych, transoptorów i rezystorów R8..R15. Mierzymy napięcia zasilania układów w odpowiednich miejscach. Dla procesora są to pin 7 +5V oraz pin 8 i 22 to 0V. Dla układu U2 piny 16 i 28 to +5V oraz 12, 13 i 26 to 0V. Po sprawdzeniu wlutowujemy układy U1 i U2. Dobrze jest zastosować podstawki pod układy, co ułatwi wkładanie i wyjmowanie ich. Następnie do wyjść GL+ i GL- podłączamy słuchawkę, a do wejścia MI+ oraz MI- podłączamy mikrofon. Należy zwrócić uwagę na odpowiednią polaryzację mikrofonu. Mikrofon powinien być podłączony przewodami miękkimi, które amortyzują wibracje mechaniczne przenoszone na mikrofon podczas operacji zapisu. Można wykonać z nich spiralę nawijając na wkrętaku ok. 3 zwoje. Właściwie układ gotowy jest do uruchomienia. Przycisk S9 działa jak przerzutnik. Jedno przyciśnięcie włącza zapis, kolejne odczyt i tak na zmianę. Stan ten pamiętany jest do momentu wyłączenia zasilania. Przy zapisie włącza się dioda LED - D1. Zapis komunikatu polega na wciśnięciu przycisku wybranego kanału i trzymaniu go przez czas trwania zapisu oraz generowanie dźwięków. Zapis rozpoczyna się od momentu zapalenia diody LED - D2 i trwa maksymalnie 2,5s. Po upływie czasu dioda gaśnie i akcja się kończy. Zwolnienie przełącznika przed upływem czasu także kończy zapis. Zmiana statusu na odczyt odbywa się przy pomocy przełącznika S9. W takim przypadku dioda LED - D1 powinna być wygaszona. Każde chwilowe przyciśnięcie przełącznika generuje komunikat. Kryterium końca komunikatu, to mignięcie diody LED - D2, nawet kiedy jest on krótszy niż nominał. Przytrzymanie przełącznika powoduje wielokrotne odtwarzanie komunikatu. Wciśnięcie kilku przełączników jednocześnie i przytrzymanie ich powoduje cykliczne odtwarzanie komunikatów kolejno, począwszy od pierwszego wciśniętego z przerwami co 300ms. Teraz zajmiemy się transoptorami. W przypadku montażu urządzenia np. w samochodzie, gdzie występują wibracje, transoptory należy wlutować. W innym przypadku można zastosować podstawki. Ze względu na istniejący stabilizator układ można zasilać napięciem nawet 20V, ale wtedy należy dobrać rezystory w obwodach diod tak, aby ich prąd nie przekraczał 50mA. Najlepiej kiedy jest w granicach 20mA. My przy



Rys. 2 Schemat rozmieszczenia elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

zasilaniu 12V stosując rezystory 1,2k ograniczyliśmy prąd do ok. 9mA. Jeżeli ktoś jest pewny swoich działań i stosuje urządzenie bezpieczne w eksploatacji, to może pominąć montaż transoptorów i wyprowadzić linie włączające bezpośrednio podłączając się w miejsca tranzystorów transoptorów, czyli równolegle do przełączników pamiętając o tym, że wyzwalanie następuje stanem niskim. Układ ISD1420 nie posiada wzmacniacza mocy. Komunikat musi być wyraźnie słyszalny, dlatego należy podłączyć go do wzmacniacza zewnętrznego. Można to zrobić na kilka sposobów. Wyjście z układu jest symetryczne. Można podłączyć do każdego z wyprowadzeń osobny wzmacniacz jeden lub dwa, albo zastosować połączenie wzmacniaczy w układzie mostkowym. Przykładem wzmacniacza może być zestaw 436-K. Jest to prosty wzmacniacz o małej liczbie elementów i niewielkiej płytce. Oryginalnie w aplikacji firmowej przedstawiony jest przykład adresowania i sterowania zapisem, zrealizowany na elementach dyskretnych. Nie posiada on jednak kontroli czasu komunikatu i wielokrotności powtarzania. Zastosowanie procesora umożliwiło stworzenie w pełni zautomatyzowane. Informacja nagrana jest zapamiętywana i zanik napięcia zasilania nie powoduje jej utraty, jednakże, aby układ działał jako sygnalizacja błędu, powinien mieć zasilanie autonomiczne. W systemach mikroprocesorowych często istnieje już napięcie +5V.

W takim przypadku można pominąć stabilizator (U3) i podłączyć napięcie bezpośrednio do układu, upewniając się że wydajność prądowa jest wystarczająca.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 330
R2 - 1k
R3 - 1k
R4 - 5,1k
R5 - 470k
R6 - 10k
R7 - 10k
R8 - 1,2k
R9 - 1,2k
R10 - 1,2k
R11 - 1,2k
R12 - 1,2k
R13 - 1,2k
R14 - 1,2k
R15 - 1,2k
R16 - 5,1k

Kondensatory:
C1 - 330nF
C2 - 330nF
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 4,7μF/16
C8 - 220μF/16
C9 - 100μF/16

Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - LED
TO1 - LTV817
TO2 - LTV817
TO3 - LTV817
TO4 - LTV817
TO5 - LTV817
TO6 - LTV817
TO7 - LTV817
TO8 - LTV817

Układy scalone:
U1 - ATMEGA8 zaprogramowany
U2 - ISD1420
U3 - 7805

Inne:
MI1 - MIKROFON
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
S5 - SW
S6 - SW
S7 - SW
S8 - SW
S9 - SW
podstawka DIL-28W

Wzmacniacz powstał z potrzeby posiadania miniaturowego wzmacniacza kontrolnego do uruchamiania budowanych urządzeń audio. A konkretnie był potrzebny przy budowie cyfrowego echa. Przed przystąpieniem do budowy zostały poczynione pewne założenia, jakie powinien spełniać ten wzmacniacz. Najważniejszym była cena. Drugim - prostota budowy i łatwość dostępnych części. Trzecim i ostatnim - szeroki zakres napięcia zasilania. Sadząc po efekcie końcowym chyba założenia te zostały spełnione.

Budowa i działanie

Schemat wzmacniacza został przedstawiony na rys. 1. Jak widać wzmacniacz został zbudowany na znanej "kości" LM386. Jest kilka rodzajów LM386. Różnią się mocą wyjściową. Poniżej podstawowe różnice pomiędzy poszczególnymi układami:

- LM386N-1, LM386M-1, LM386MM-1 zasilanie 4-12V; VS = 6V; RL = 8ohm; THD = 10%, 250-325 mW
- LM386N-3 zasilanie 4-12V; VS = 9V; RL = 8ohm; THD = 10%; 500-700 mW
- LM386N-4 zasilanie 5-18V; VS = 16V; RL = 32ohm; THD = 10%; 700-1000 mW

Wzmacniacz w podstawowej konfiguracji bez zwartych J1 i J2 wzmacnia sygnał wejściowy 20 razy. Po zwarciu J2 wzmocnienie ulega zwiększeniu do 200 razy. Natomiast zwarcie J1 włącza BYPASS. Jest to regulowany filtr dolnozaporowy z funkcją wzmocnienia.

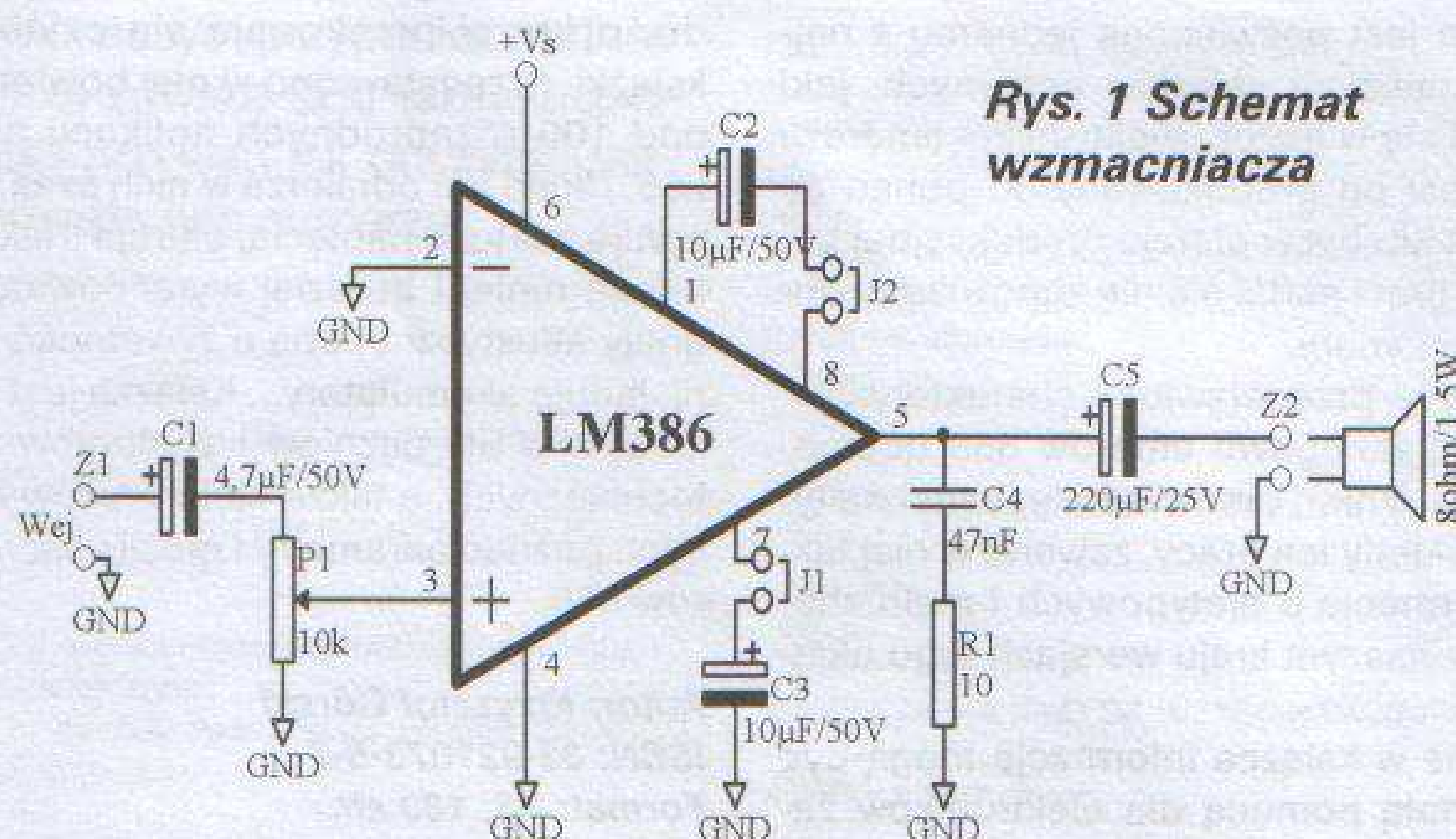
Kondensator C1 blokuje składową stałą, jaka mogłaby dostać się na wejście wzmacniacza. Natomiast kondensator C5 uniemożliwia przedostanie się składowej stałej do głośnika. Poziom sygnału wejściowego można regulować potencjometrem P1. Dwójnik zbudowany z C4 i R1 tworzy filtr górnozaporowy ustawiony na częstotliwość 20kHz. Jeżeli zależy nam na zwiększeniu pasma wzmacniacza, to powinniśmy zmniejszyć wartość kondensatora C4 np. na 22nF. Natomiast, gdy potrzebujemy całego pasma wzmacniacza 300kHz, to wartość kondensatora nie powinna być większa niż 1nF. Jednak trzeba pamiętać o rozwarciu J2. Przy zwartym J2 pasmo przenoszenia nie będzie większe niż 20kHz. Oczywiście również wzmocnienie będzie wynosiło 20 zamiast 200. Teoretycznie można pominąć dwójnik C4, R1, ale wówczas trzeba się liczyć z możliwością wzbudzania się wzmacniacza, gdy głośnik będzie odłączony (wzmacniacz nieobciążony).

Mały wzmacniacz max 1W

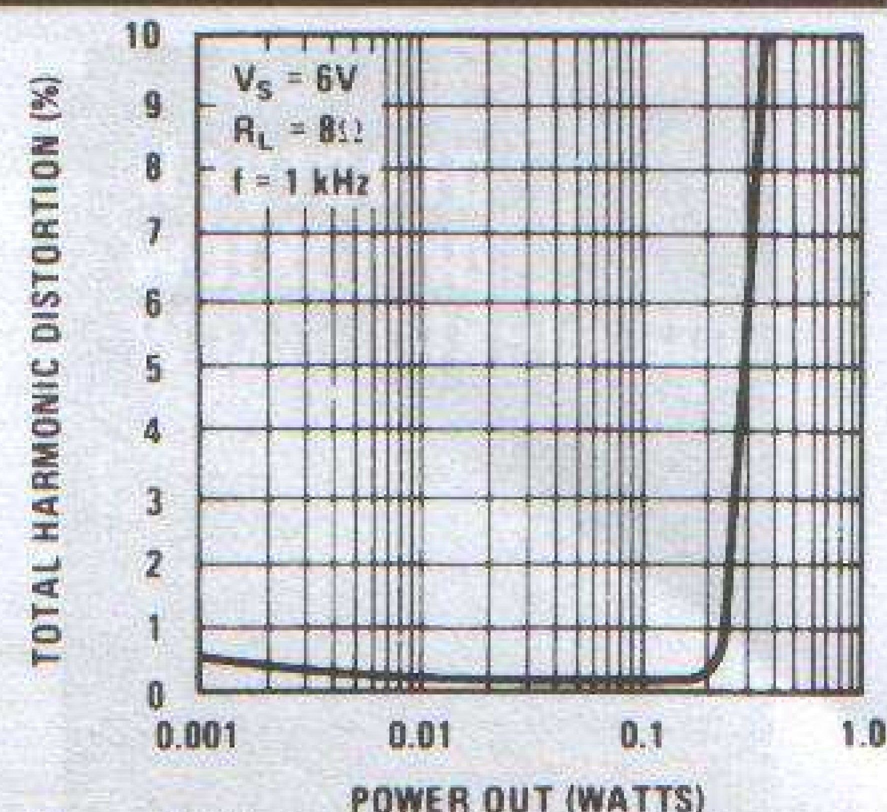


Zestaw 262-k

Mały wzmacniacz może "wydusić" max 1W. Jest to moc wystarczająca dla słuchawek, małego kontrolnego głośnika w komputerze lub jako wzmacniacz testowy do uruchamiania przedwzmacniaczy.



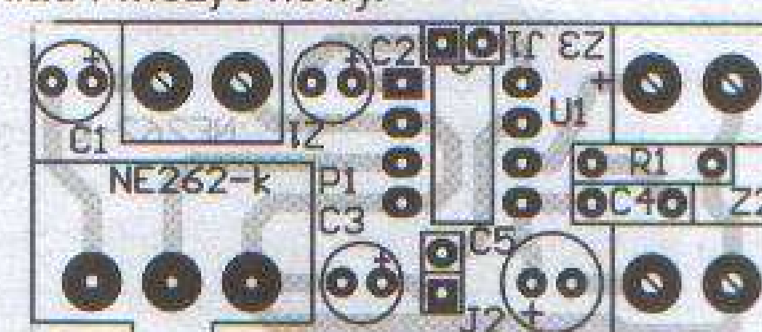
Rys. 1 Schemat wzmacniacza



Rys. 4 Charakterystyka zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej

Montaż i uruchomienie

Przed montażem sprawdzamy płytkę drukowaną. Szukamy przerw lub zwarć na ścieżkach i punktach lutowniczych. Sam montaż jest bardzo prosty i nie powinien sprawić kłopotu nawet osobie mało obeznanej z lutownicą. Tradycyjnie montaż przeprowadzamy od wlutowania elementów niskoprofilowych, a kończymy na potencjometrze i kondensatorach elektrolitycznych. Dobrze jest pod układ scalony wlutować podstawkę DIL-8. Może się ona przydać, gdy niechcący uszkodzimy wzmacniacz. Wówczas nie będziemy musieli tracić czasu na wylutowanie U1. Wystarczy wyjąć z podstawki uszkodzony układ i włożyć nowy.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Nazwisko

Imię

ul. nr domu/mieszkania

kod pocztowy, miejscowość

nr telefonu (i kierunkowy)

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,70zł

Wpisz numer płytki którą chcesz otrzymać

Okres realizacji zamówienia na darmową płytkę do 60 dni

UWAGA!!! Płytka 712-1-k nie jest rozsyłana jako darmowa

UWAGI lub ZAMÓWIENIE



Dobry inżynier musi mieć duże doświadczenie praktyczne, którego zdobycie nie jest możliwe bez wielu samodzielnych eksperymentów. Wiedza praktyczna przyda się także hobbystom, którzy dzięki niej będą mogli znacznie pewniej poruszać się po świecie nowoczesnej elektroniki.

Dobrym sposobem nabycia podstawowych doświadczeń jest samodzielne wykonanie i uruchomienie co najmniej kilku prostych urządzeń. Autor proponuje Czytelnikom - po krótkim wprowadzeniu w podstawy elektroniki przedstawionemu we wstępnych rozdziałach książki - samodzielne wykonanie 20 praktycznych, a przy tym prostych projektów, których funkcjonalność pozwala wykorzystać je we własnej pracowni elektronicznej lub różnorodnych i zarazem efektownych aplikacjach domowych. Ich tematyka jest na tyle szeroka, że każdy początkujący elektronik znajdzie pośród nich coś dla siebie.

Zamieszczone w książce wzory płytek drukowanych do wszystkich opisanych projektów oraz ich schematy montażowe pozwalają na szybkie i wygodne wykonanie opisanych urządzeń także w warunkach domowych.

- Laboratoryjny generator funkcji
- Elektroniczny dzwonek telefoniczny
- Prosta przetwornica 12 VDC/230 VAC
- Zasilacz laboratoryjny o regulowanym napięciu wyjściowym
- Mówiący dzwonek telefoniczny
- Miliwoltomierz 4,5-cyfrowy
- Cyfrowy potencjometr audio
- Woltomierz cyfrowy ICL7106
- Jednokanałowy wzmacniacz audio
- Czterokanałowe zdalne sterowanie na podczerwień
- Miniaturowy odbiornik radiowy FM
- Zasilacz impulsowy z układem Simple-Switcher
- Generator częstotliwości wzorcowych
- Wzmacniacz audio o mocy 25 W
- Zasilacz stabilizowany na uA723
- LED-owy wskaźnik mocy do kolumny głośnikowej
- Uniwersalny zasilacz o regulowanym napięciu wyjściowym
- Prosty wideomonitoring
- Ładowarka akumulatorów U2400B
- Stereofoniczny wskaźnik wysterowania z pamięcią wartości szczytowej

Autor: Krzysztof Górski
ISBN: 978-83-60233-29-0
Format: B5, 141 str.



Książka jest poświęcona jednemu z najdoskonalszych układów scalonych, jaki pojawił się w historii elektroniki - timerowi 555. Jest on produkowany od ponad 30 lat, jest lub był w ofercie produkcyjnej blisko 40 firm i nadal nic nie zapowiada końca jego kariery.

W książce przedstawiono charakterystyki i dane katalogowe timerów 555 dostępnych na rynku, omówiono typowe i nietypowe układy ich pracy, zawarto w niej także informacje o nietypowych i mało znanych w naszym kraju wersjach tego układu.

Zebrane w książce informacje mogą być doskonałą pomocą dla elektroników zamierzających dobrać optymalną wersję układu do wymagań aplikacji, w których będzie on pracował. Systematycznie pojawiają się nowe wersje timera 555, które są znacznie szybsze i dokładniejsze od pierwowzoru, pobierają mniej energii, mogą pracować z bardzo niskimi i wysokimi napięciami, ich wyjścia można obciążać większym niż niegdyś prądem, a obudowy niektórych wersji trudno dojrzeć gołym okiem. Jedno jest niezmienne: łatwość stosowania i ogromna uniwersalność układu, o której przekonają się czytelnicy książki. Przedstawiono w niej bowiem ponad 100 różnorodnych aplikacji timera 555. Układ ten odmierza w nich czas, nadzoruje wartość napięcia, steruje triaki, generuje mniej i bardziej wyrafinowane sygnały akustyczne, dba o żywotność baterii, ładuje akumulatory... Książka jest przeznaczona dla uczniów i studentów szkół technicznych, a także elektroników chcących poznać parametry i możliwości timerów 555.

Autor: Krzysztof Górski
ISBN: 83-921073-5-7
Format: B5, 183 str.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie wpisać jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.70 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) - 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; B-nazwa; C-nr Nowego Elektronika; D-cena detaliczna; E-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	brak	
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	

079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka talafoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00

108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	brak	
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	brak	
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	brak	
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	brak	
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	brak	
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	brak	
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00

162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	brak	
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	brak	
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	brak	
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	brak	

307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	brak	
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	brak	
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	brak	
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00

349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	brak	
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	brak	
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00

387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	brak	
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{we} 8V-240V U_{wy} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20

523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	brak	
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	brak	
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	brak	
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	brak	
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80
241-K	Nagrzewnica indukcyja	1/07	8,00	6,40
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	6,40
523-K	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	brak	
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/07	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/07	6,00	4,80
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/07	6,00	4,80
442-k	M16 starter kit	2/07	7,00	5,60
443-k	ATTINY26 starter kit	2/07	7,00	5,60
242-k	Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych	3/07	5,00	4,00
438-k	CMOS STARTER KIT	3/07	7,00	5,60
444-k	Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA	3/07	10,00	8,00
445-k	Automatyczny włącznik świateł mijania	3/07	5,00	4,00
446-k	Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS	3/07	8,00	6,40
243-k	USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1	4/07	5,00	4,00
447-k	Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów	4/07	6,00	4,80
448-K	Zasilacz kamer do monitoringu	4/07	8,00	6,40
449-K	"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie	4/07	10,00	8,00
450-K	Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)	4/07	9,00	7,20
451-K	Sterownik efektów laserowych	4/07	6,00	4,80

452-K	Lampka "BAJER"	4/07	5,00	4,00
453-k	Programowalna pozytywka	4/07	5,00	4,00
454-1-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych MACH2 - sterownik	5/07	10,00	8,00
454-2-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowychMACH2 - bazowy	5/07	10,00	8,00
532-k	Latarka tester banknotów	5/07	5,00	4,00
534-k	Miernik wilgotności	5/07	brak	
455-k	Interface VGA do systemów mikroprocesorowych	6/07	8,00	6,40
535-1-k	Zdalne sterowanie żaluziami okiennymi	6/07	8,00	6,40
535-2-k	Zdalne sterowanie żaluziami okiennymi	6/07	6,00	4,80
245-k	Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL	1/08	5,00	4,00
536-k	Słoneczna ładowarka telefonu komórkowego	1/08	brak	
600-k	Autom.układ naprzemiennego ładowania dwóch akumulatorów	1/08	9,00	7,20
244-k	Mały wzmacniacz w klasie A	2/08	5,00	4,00
246-k	Termostat z regulowaną histerezą	2/08	9,00	7,20
247-k	Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz	2/08	5,00	4,00
249-k	Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny	3/08	8,00	6,40
537-k	Sygnalizator poziomu wody w wannie	3/08	8,00	6,40
538-k	Elektroniczny odstraszacz młodzieży	3/08	8,00	6,40
252-k	"Profesjonalny" zakłócacz pilotów RTV	4/08	5,00	4,00
250-k	Zegar binarny	4/08	9,00	7,20
254-k	Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu	5/08	9,00	7,20
255-k	Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego	6/08	9,00	7,20
256-k	Miernik refleksu dla kierowców	6/08	5,00	4,00
257-k	USB i AVR	6/08	5,00	4,00
258-k	Silnik krokowy dwucewkowy - sterownik	6/08	5,00	4,00
259-k	Programator układów Xilinx	1/09	5,00	4,00
260-k	Ośmiobitowy analizator stanów portów	1/09	8,00	6,40
261-k	Miernik rezystancji kondensatorów ESR	1/09	10,00	8,00
262-k	Mały wzmacniacz max 1W	1/09	5,00	4,00
263-k	Generator funkcji BASIC	2/09	6,00	4,80
265-k	CPLD-BASIC starter+programator	3/09	10,00	8,00
700-k	Przedwzmacniacz gramofonowy z charakterystyką RIAA	4/09	5,00	4,00
701-k	Profesjonalny licznik impulsów	4/09	10,00	8,00
705-k	Samochodowy wzmacniacz mocy 4x40W	5/09	8,00	6,40
704-k	Xilinx Starter-kit	5/09	10,00	8,00
707-k	Emulator monitora	6/09	10,00	8,00
706-k	TOP249 - zasilacz impulsowy 5V/12A	6/09	10,00	8,00
709-k	Ethernet - minimoduł sieciowy dla mikro-kontrolerów	2/10	6,00	4,80
711-k	Termostat do termopary z regulowaną histerezą (0°C - 1023°C)	3/10	8,00	6,40
712-1-k	Tablica LED (25cm x 200cm) (moduł LED)	4/10	52,00	41,60
712-2-k	Tablica LED (25cm x 200cm) (sterownik)	4/10	40,00	32,00

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

Zestawy do samodzielnego montażu

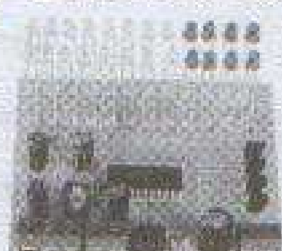
Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.

PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K



Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak, aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

CENA:48,00zł

056-K



Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji Atmel

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

CENA:64,00zł

057-K



Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1µH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł

058-K



Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

CEENA:99,00zł

059-K

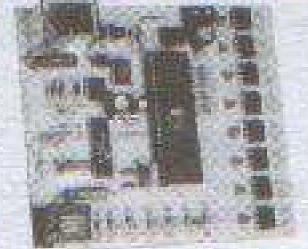


Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł

061-K

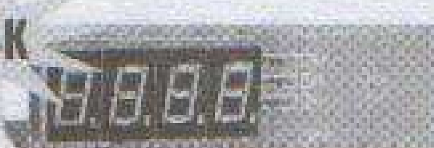


Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

CENA:79,00zł

063-K



Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K

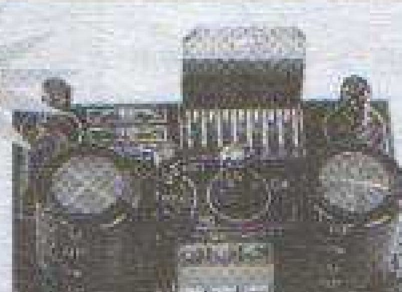


Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K

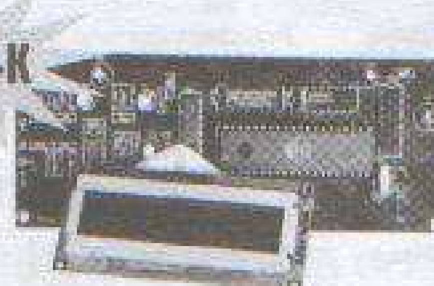


Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

CENA:57,00zł

079-K

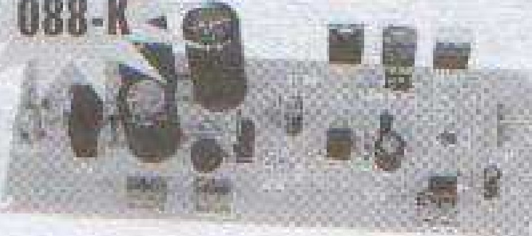


Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA:89,00zł

088-K



Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K

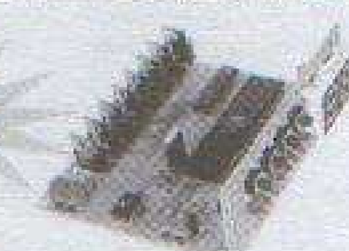


Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

CENA:57,00zł

104-K

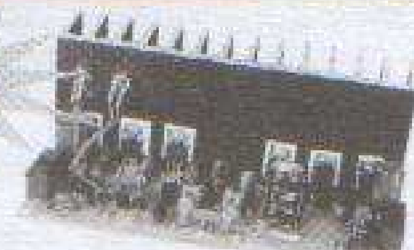


Komputer świetlny "MAX"

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K

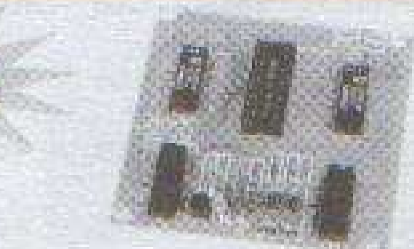


Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł

113-K

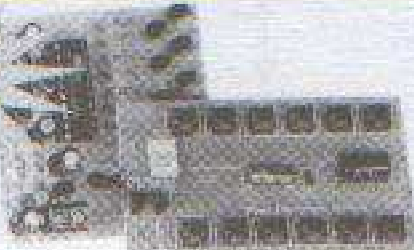


Programator 89Cxx51 do BASCOM

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA:57,00zł

115-K



12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic. Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

CENA:57,00zł

123-K



Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

CENA:30,00zł

125-K



Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową, a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenie.

CENA:57,00zł

126-K



Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł

129-K



Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł

130-K

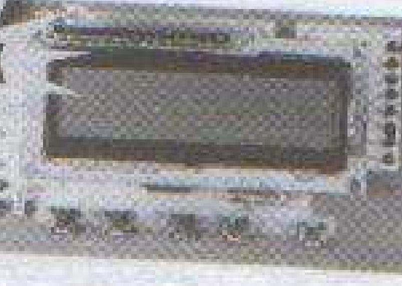


Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł

133-K



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł

133-1-K



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

134-K



Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF-FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.

CENA:33,00zł

135-K



Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K

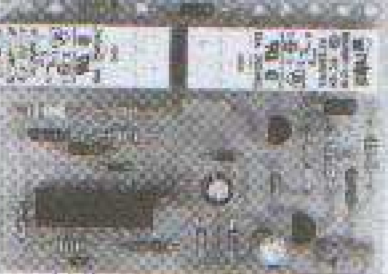


Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

142-K

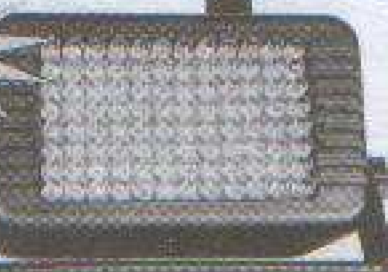


Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K



Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł

144-K



Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzane przez te zwierzątka.

CENA: 31,00zł

145-K



Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa się poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K



Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zl

148-K



Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K

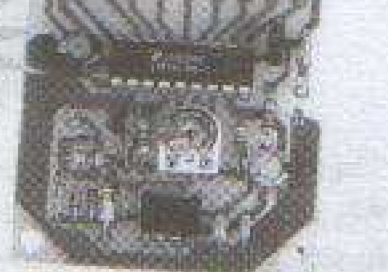


Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200kHz.

CENA: 167,00zł

151-K

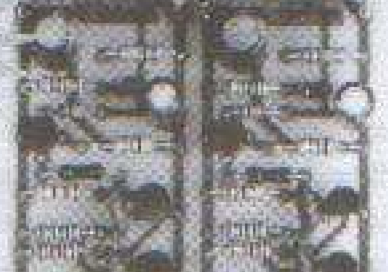


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K

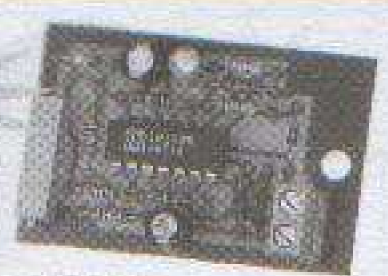


Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załączania i wyłączania dowolnego urządzenia np. lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K

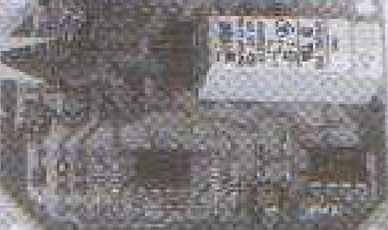


Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Właśnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jednym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenie głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ach.

CENA: 68,00zł

163-K

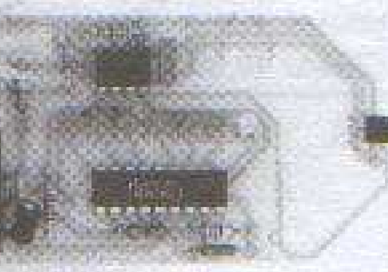


Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np. reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K

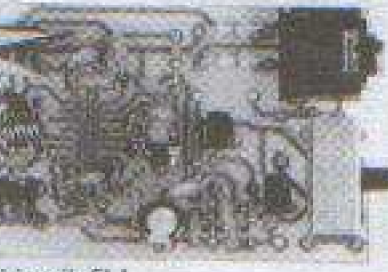


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K

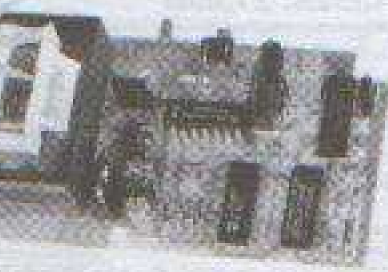


Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp. urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K

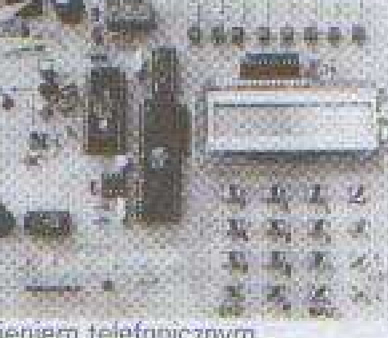


Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K

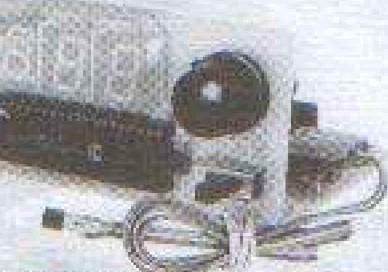


Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

174-K

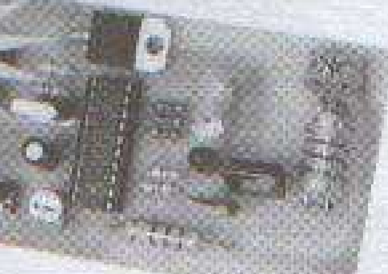


Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K



Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K

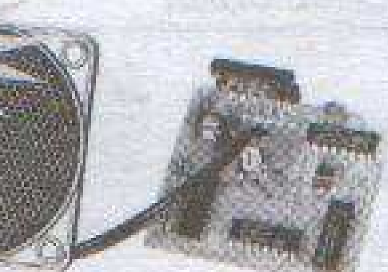


Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

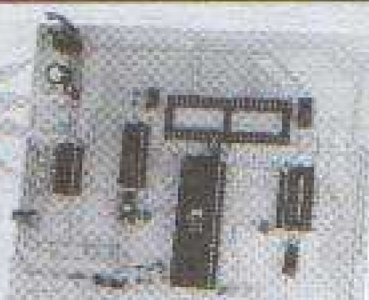
182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami , małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

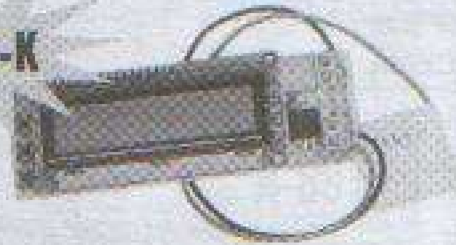
CENA: 75,00zł



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

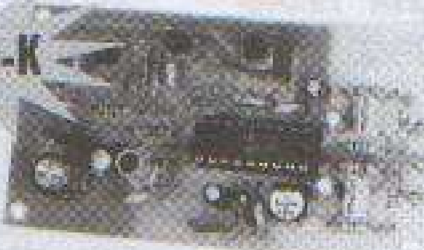
CENA:88,00zł



AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

BRAK



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i tanym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np. w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

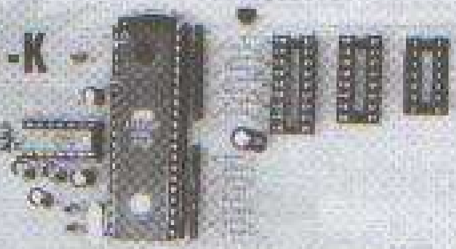
CENA: 49.00zł



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

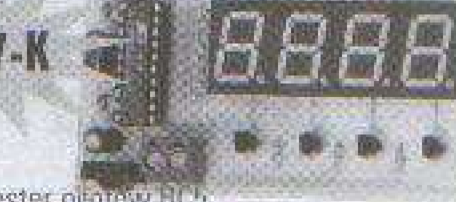
CENA: 61,00zł



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączeniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości nazw wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

CENA: 52,00zł



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

CENA: 44,00zł



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Ta część sterowników do PC wykorzystuje port LPT który w prosty sposób umożliwia sterowanie różnymi kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

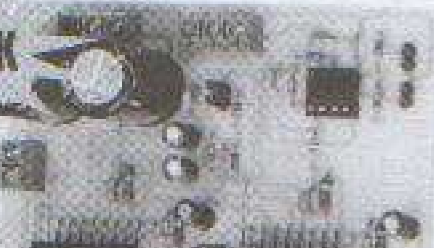
CENA: 95,00zł



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczenia przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: BRAK



Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

CENA:79,00zł



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

CENA: 59,00zł



Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączenie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem tranzystorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

CENA: 49,00zł



Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

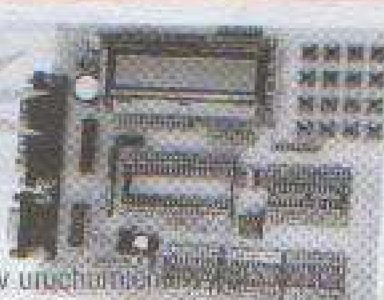
CENA: 21,00zł



Wyświetlacz LCD 3 1/2

Jak podłączyć wyświetlacz 16x2 wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł



Programator zestaw uruchom

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

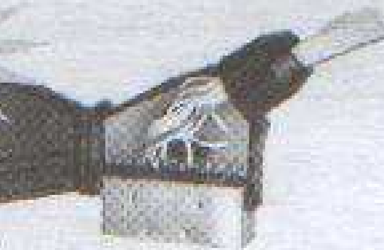
CENA: 79,00zł



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napięcia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

CENA:59,00zł



Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

CENA: 22,00zł



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

CENA:99,00zł



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk - to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększaniu obrotów - koncertu na wolnym powietrzu.

CENA:49,00zł



Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

CENA: 89,00zł



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego - proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RS232 +5V.

CENA: 61,00zł



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

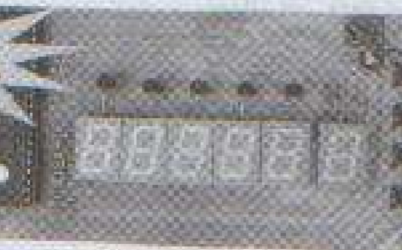
CENA: 31,00zł



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K,070-K,015-K,107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami układ może współpracować z dowolnym zestawem audio.

CENA: 107,00zł



Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ ta dwa wejścia umożliwiające zliczanie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 100Hz.

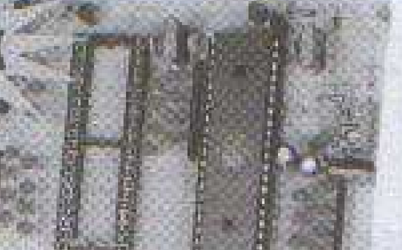
CENA:68,00zł



Wzmacniacz m

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

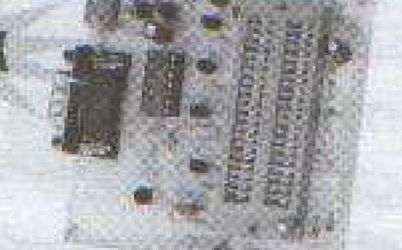
CENA: 89,00zł



Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyślać po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52. Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

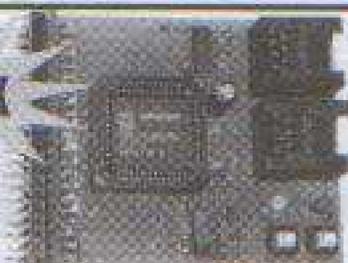
CENA: 39,00zł



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM. Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XX1011, CXX1Dx, PDG011, 1C86101, P87LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

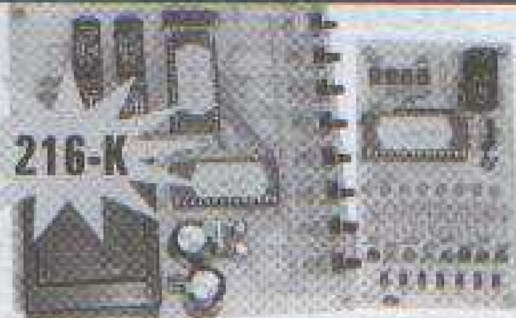
CENA: 139,00zł



Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

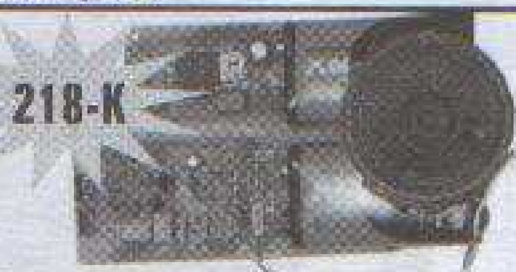
CENA: 149,00zł



Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

CENA:116,00zł



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania , sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

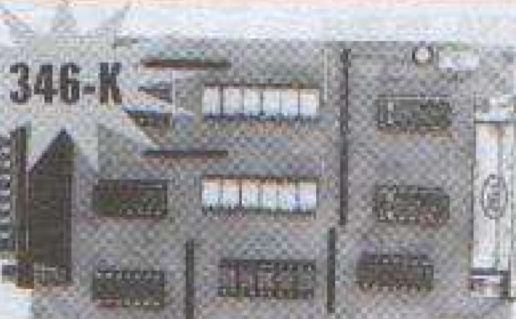
CENA: 29,00zł



Miernik indukcyjności 1µH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar pojemności od 1µH do 100mH.

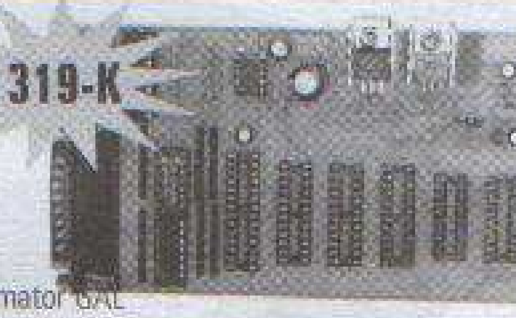
CENA: 70,00zł



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) niezbędnym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

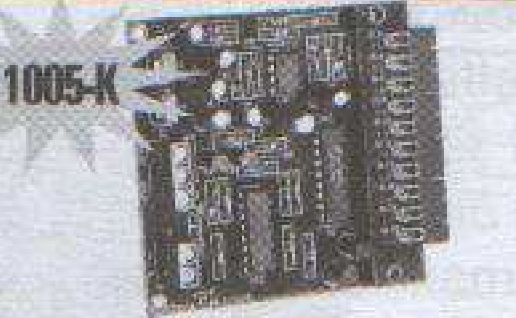
CENA: 58,00zł



Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka- , kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8 , 20V8 , 22V10 , 22xx10 , 6001 , 6002 , 26CV12.

CENA: 59,00zł



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

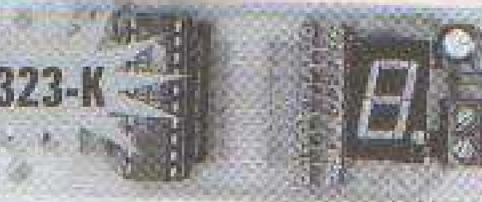
CENA: 49,00zł



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

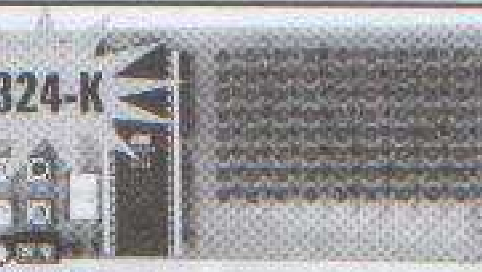
CENA: 69,00zł



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multipleksowanej.

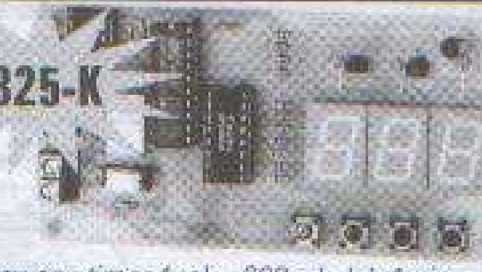
CENA: 29,00zł



Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

CENA: 59,00zł



Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min.- 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

CENA: 38,00zł



Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowany programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważnej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

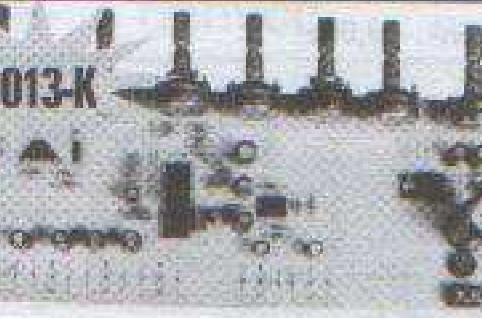
CENA: 39,00zł



8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

CENA: 95,00zł



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych ,a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

CENA: 104,00zł



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powyższe złącze.

CENA:88,00zł



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

CENA: 33,00zł



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz- 50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

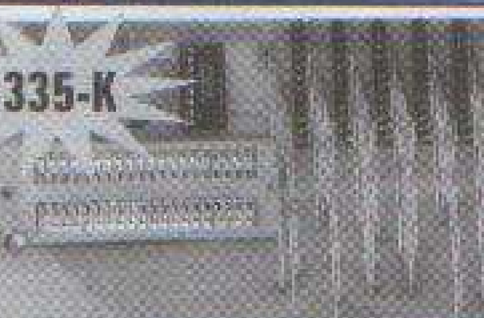
CENA: 65,00zł



Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem że posiadany aparat telefoniczny z wybieraniem donowym - DTMF.

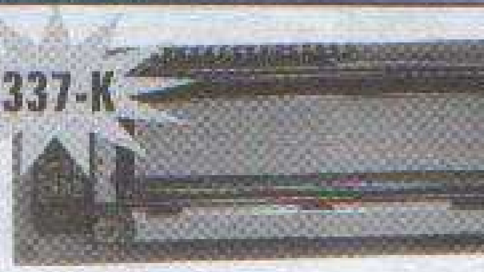
CENA: 98,00zł



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000µF. Po zaekranowaniu i zeszpukowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

CENA: 71,00zł



Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesorowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

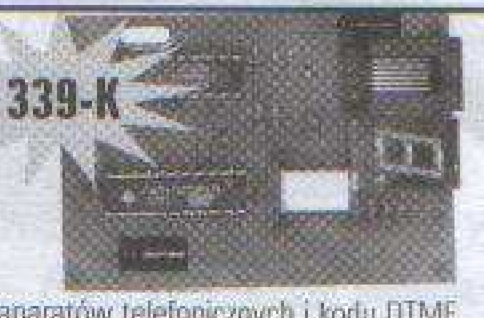
CENA: 39,00zł



Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

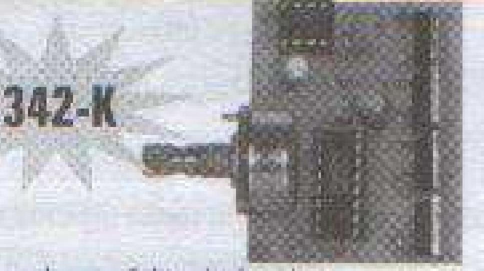
CENA: 45,00zł



Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

CENA: 59,00zł



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż , uruchomieniu i są zasilane +12V!!!

CENA: 39,00zł



Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

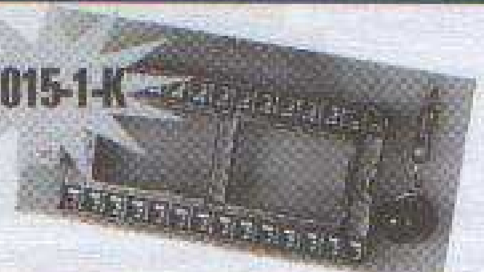
CENA: 35,00zł



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł

347-K

Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

CENA: 17,00zł

377-K

Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

CENA: 38,00zł

378-K

Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grota lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł

330-K

Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

CENA: 54,00zł

349-K

Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

CENA: 19,00zł

384-K

Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

CENA: 95,00zł

363-K

Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

CENA: 74,00zł

354-K

Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł

355-K

Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

CENA: 115,00zł

368-K

400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

CENA:149zł

376-K

Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł

374-K

Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

CENA: 44,00zł

390-K

Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadajnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parametry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

CENA: 82,00zł

364-K

Rozwojowy programator

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51, AT89S52, AT89S53, AT90S8252, AT90S1200, AT90S2313, AT90S4433, AT90S8515, ATmega8, ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

CENA: 35,00zł

367-K

Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

CENA: 59,00zł

229-K

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł

389-K

Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł

385-K

LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł

351-K

Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest niezbędnym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

CENA: 19,00zł

388-K

Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł

392-K

Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

CENA: 79,00zł

372-K

Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.

CENA: 47,00zł

371-K

200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowany układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł

231-K

Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł

361-K

Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

CENA: 29,00zł

379-K

Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999μs z dokładnością do 1μs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

CENA: 95,00zł

362-K

Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Straszak zasilany jest napięciem +12V.

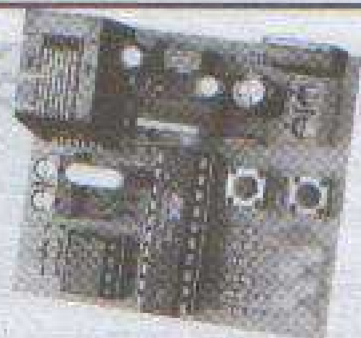
CENA: 50,00zł



Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x768

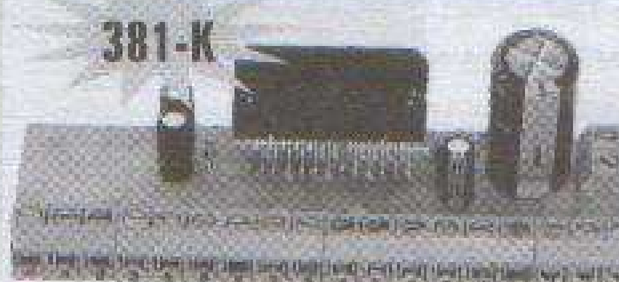
CENA:36,00zł



Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, Sxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

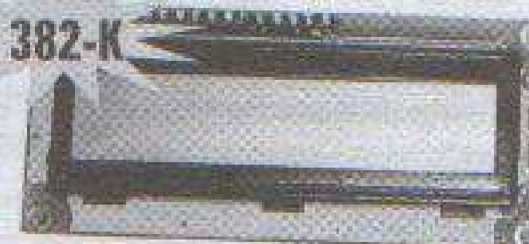
CENA: 59,00zł



Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł



Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, UdBu, P, PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-600,0W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

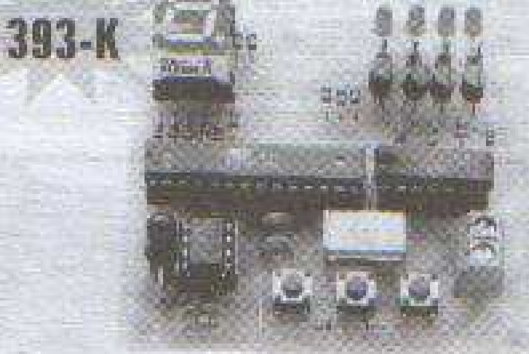
CENA: 78,00zł



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejście cyfrowe, cztery wejście analogowe, cztery wyjście cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności między wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł



Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

CENA:71,00zł



Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

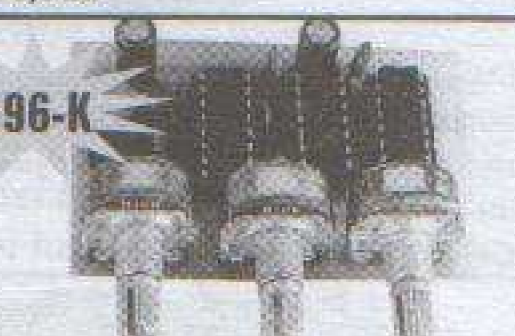
CENA: 99,00zł



Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączania/włączania całego zestawu audio.

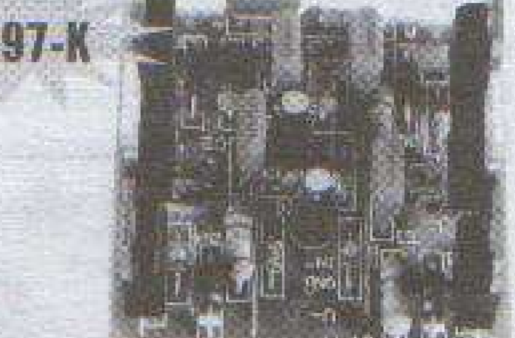
CENA:68,00zł



Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

CENA:33,00zł



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

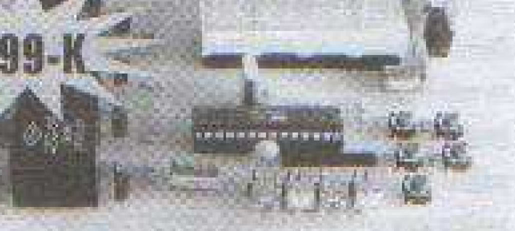
CENA:65,00zł



Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł



Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.

CENA: 94,00zł



PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

CENA: 59,00zł



Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

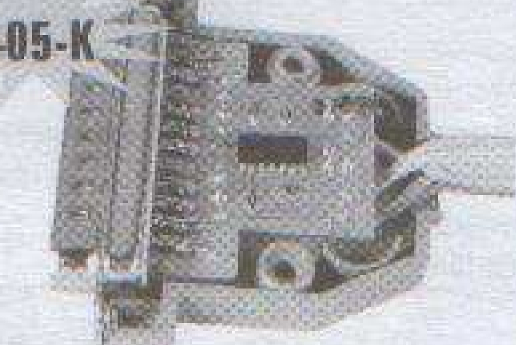
CENA: 29,00zł



Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

CENA: 98,00zł



Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł



Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

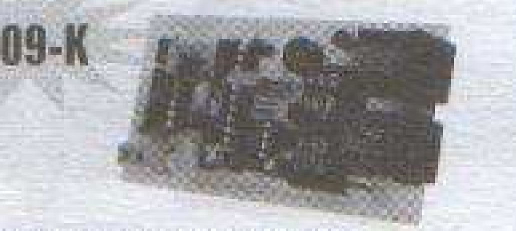
CENA: 89,00zł



Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

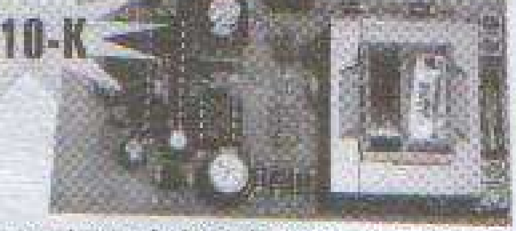
CENA: 88,00zł



Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

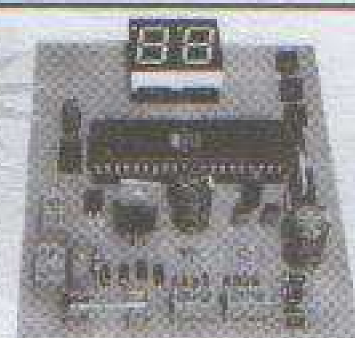
CENA: 49,00zł



Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

CENA: 89,00zł



Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienia.

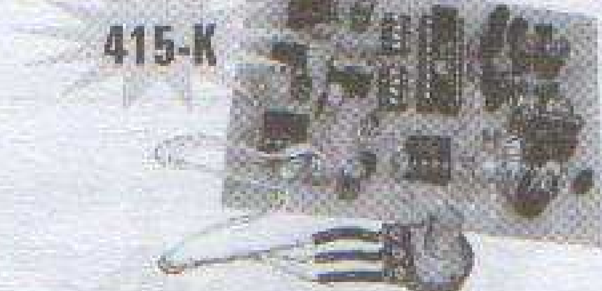
CENA: 55,00zł



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 5[illegible],00zł



Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

CENA: 69,00zł



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem [illegible]ypresence

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł



Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcia zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.

CENA: 69,00zł



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

CENA: 45,00zł



Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązania przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł



"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wyzwalany jest napięciem stałym. Wejścia wyzwalające oddzielone są galwanicznie.

CENA:85,00zł



Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

CENA:45,00zł



Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwornic. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz..1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełniania w zakresie >0% i <100%.

CENA:35,00zł



Programowana pozytywka czyli dźwięki z procesora

Układ jest elektroniczną pozytywką, grającą monofoniczną prostą muzykę, składającą się z cyfrowo wytwarzanych dźwięków. Generuje 60 częstotliwości z zakresu 5 oktaw. Posiada pamięć 254 dźwięków wraz z czasami ich trwania, a także szybkości odtwarzania. Zapisu dźwięków dokonuje się poprzez port szeregowy w standardzie TTL, do pamięci EEPROM.

CENA:32,00zł



Lampka "BAJER"

Układ wytwarza 4 sygnały fali prostokątnej o zmieniającym się wypełnieniu. Może on sterować diodami LED lub żarówkami. Sygnały przesunięte są w fazie między sobą, co daje efekt nakładania się barw. Jest to także przykład programowania PWM w procesorze Attiny2313.

CENA:29,00zł



USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1

Konwerter umożliwia dopasowanie sygnałów w standardach USB->RS232, RS232->USB, USB->RS232TTL, RS232TTL->USB, RS232->RS232TTL, RS232TTL->RS232

CENA:35,00zł



Zasilacz kamer do monitoringu

Układ posiada cztery jednakowe niezależne sekcje zasilacza prądu stałego. Wartość napięcia wyjściowego wynosi 12V, a obciążalność do 1A dla każdej sekcji.

CENA:25,00zł



Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł



Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł



Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł



Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł



STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C85 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł



Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA:36,00zł



MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł



Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

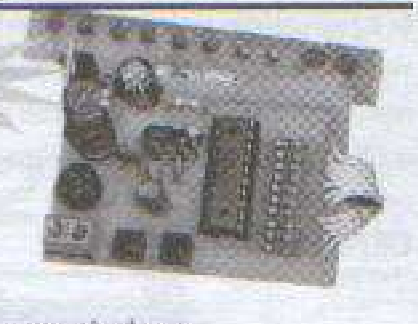
CENA: 35,00zł



Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł



Biegające światło samochodowe

Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł



"Przyspieszacz" wytrawianych płytek

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" skraca czas wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

CENA: 31:00zł



Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł



Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/-50V dla końcówek mocy oraz +/-20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcia wyjściowe dowolne.

CENA:39,00zł



AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł



Rejestrator temperatury z dwo[illegible]

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

CENA: 65,00zł



Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

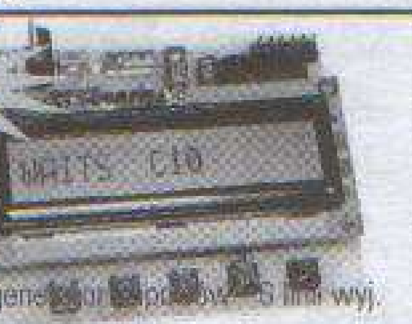
CENA: 12,00zł



Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie, reaguje na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: załóżnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł



Programowalny gene[illegible] 6 linii wyj.

Programowany generator umożliwia uzyskanie żądanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł



Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściem a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie szumy i zniekształcenia oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł



Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V i niższym, prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

CENA: 44,00zł



ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

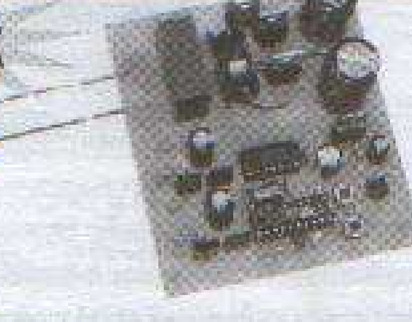
CENA:19,00



Programator ST7lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym.

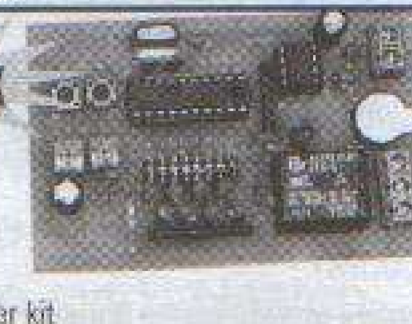
CENA:69,00zł



Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia nagrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł



AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2 , tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Komorowicka 36, tel.033 8164663; **Bydgoszcz** – ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; ELTRONIX, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel.032 2815733; ELEKTRONIK, pl.Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczyńskiego 1, tel.032 2478610 ; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** – VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/ 6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul.Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** – ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** - P.H. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul.11-Listopada 79, tel. 032 4716139; ELEKTRONIKA, ul. 11-go Listopada 77b, tel.032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul.Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel.032 2514020; NIKOMP, ul.3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; KONTAKT, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; VOLTRONIK, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul.Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; WiB TRONIC, ul.Wspólna 10, tel. 041 3446140; PHU TELKAS, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul.Sąsiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul.Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul.Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** – TECHNOTOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SERVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633316; **Piotrków Tryb.** - FPHU PALLAD, ul.Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul.Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ZHUP, ul.Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul.Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; P.H.U.AZEL, ul.Rejtana 10A; RUTRONIC, ul.Ks.Jałowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** – ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETATRONIC, ul.Krasińskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** – UNIPOL, ul. Kozacka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa** - INDEL, Wolumen 53 paw.47,tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul.Dworcowa 28, tel. 071 3429443; ROBOTRONIK, ul.Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul.Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul.Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** – TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

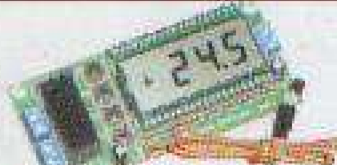
Kupon 6/10



Interface VGA do systemów mikroprocesorowych

Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (SVGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zawierającego złącze portu komunikacyjnego RS232. Pracuje jako sterownik karty graficznej. Pozwala zobrazować 400 znaków tekstowych (20 wierszy i 20 kolumn). Posiada polskie znaki diaktryczne w standardzie CP1250.

CENA: 45,00zł



Termostat z regulowaną histerezą

W prasie elektronicznej była publikowana cała masa najróżniejszych termostatów. Niestety żaden z nich nie miał takich możliwości jak ten: ustawianie histerezy zarówno w zakresie dodatnich, jak i ujemnych temperatur, dokładność 0,1°C, zakres od -55°C do +125°C.

CENA: 56,00zł



USB i AVR

Proponowany zestaw może służyć jako starter kit do zapoznania się budową urządzeń komunikujących się przez USB. Zestaw i oprogramowanie oparte jest na licencji GPL2. Oprogramowanie współpracuje z WIN XP i VISTA i LLINUX'em. W skład zestawu wchodzi CD ROM z kodami źródłowymi w języku C i asemblerze.

CENA: 35,00zł



Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego

Sterownik umożliwia płynną zmianę obrotów silników prądu przemiennego o mocy do 500W, przy zachowaniu dużego momentu obrotowego.

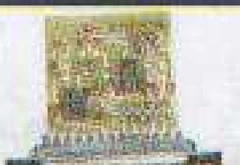
CENA: 60,00zł



Silnik krokowy dwucewkowy - sterownik

Sterownik umożliwia sterowanie silnikami krokowymi dwucewkowymi. Prędkość obrotowa regulowana jest potencjometrem. Można ją zmieniać płynie w szerokim zakresie.

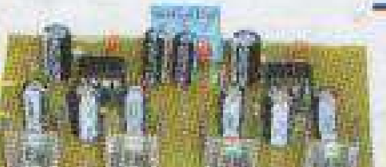
CENA:29,00zł



Programator układów Xilinx

Przy obecnym rozwoju elektroniki każdy powinien, a nawet musi poznać układy programowalne CLPD i FPGA. Nieznajomość tych układów mocno ogranicza nasze możliwości i jest prostą drogą do "wypadnięcia z obiegu"

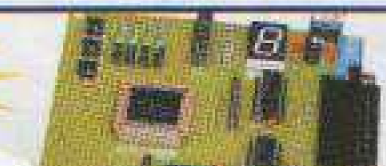
CENA: 23,00zł



Przedwzmacniacz gramofonowy z charakterystyką RIAA

Przedwzmacniacz dedykowany jest dla miłośników płyt winylowych. Układ został tak zaprojektowany, aby każdy z melomanów sam zdecydował, jaki układ scalony ma zastosować: NE5532 czy TL071. Wybór zależy od subiektywnych wrażeń.

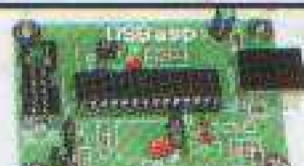
CENA: 22,00zł



Xilinx Starter-kit

Starter-kit to zestaw dla pragnących poznać podzespoły. Ten starter-kit wprowadza nas w wspaniały świat układów CPLD firmy Xilinx. Na płytce oprócz XCXC9572XL lub XC9536XL znajduje się programator i podstawowe elementy uruchomieniowe. Natomiast w opisie zostały zamieszczone podstawowe informacje na temat obsługi pakietu Xilinx ISE.

CENA: 52,00zł



USBasp - programator mikrokontrolerów AVR i 89Sxx

Profesjonalny programator USB mikrokontrolerów firmy Atmel. Programuje rodzinę AVR oraz 89Sxx. Bardzo prosty w montażu i obsłudze. Może pracować pod systemem Windows, Linux, MacOS. Programator posiada tryb programowania szybki oraz wolny dla zegara poniżej 1,5MHz

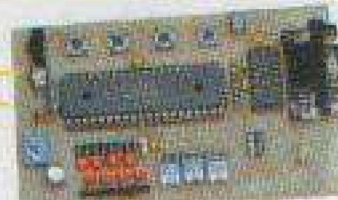
CENA: 36,00zł



Termostat do termopary z regulowaną histerezą (0°C - 1023°C)

Termostat współpracuje z termoparą typu K. Zakres pomiarowy zależy od zastosowanego czujnika (min 0 st.C max 1023 st.C). Dokładność pomiaru +/- 1st.C. Histereza dowolnie regulowana w całym zakresie. Dodatkowo termostat wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego z kalendarzem oraz w transmisję danych RS232 TTL.

CENA: 119,00zł



AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

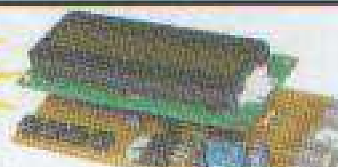
CENA: 36,00zł



Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS

Przyrząd umożliwia obserwację przebiegów stanów logicznych na wyprowadzeniach układów cyfrowych TTL i CMOS, a także mikroprocesorów. Stany zobrazowane są na diodach świecących LED. Wykrywany jest stan niski, wysoki, pojedynczy impuls oraz fala impulsów. Analizator posiada osiem niezależnych kanałów.

CENA: 29,00zł



Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu

Trzy w jednym - tak najkrócej - można zdefiniować ten miernik. Układ oparty na małym mikrokontrolerze ATTINY i garstce elementów. Łatwy w montażu i prosty w uruchomieniu.

CENA: 57,00zł



Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych

Generator umożliwia uzyskanie ośmiu częstotliwości wzorcowych 0.1Hz; 1Hz; 10Hz; 100Hz; 1kHz; 10kHz; 100kHz; 1MHz. Jego dokładność uzależniona jest tylko od jakości zastosowanego rezonatora kwarcowego i dwóch kondensatorów.

CENA: 31,00zł



Elektroniczny odstraszacz młodzieży

Chcesz pozbyć się "intruzów" z piwnicy, klatki, pubu lub innego miejsca - wypróbuj elektroniczny odstraszacz.

CENA: 39,00zł



Automatyczny włącznik świateł mijania

Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartość czasów wynosi ok. 60, 30, 15 i 5s.

CENA: 17,00zł



Profesjonalny licznik impulsów

Licznik zlicza impulsy wprzód lub w tył, w zakresie od 0 do 999 999 999. Może zliczać co +/-1,2,3. . . 999 999 999. Posiada również programowy układ antytrzaskowy (opóźnienie) ustawiany w zakresie 0-10000ms. Układ antytrzaskowy umożliwia zliczanie impulsów ze styków zewnętrznego przekaźnika. Dodatkowo licznik jest bardzo prosty w montażu i obsłudze.

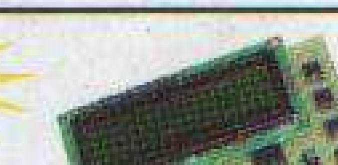
CENA: 59,00zł



Samochodowy wzmacniacz mocy 4x40W

Prezentowany wzmacniacz o mocy 4x40W (160W) jest przeznaczony do samochodowych zestawów audio. Wzmacniacz jest prosty w budowie. Może go zmontować oraz uruchomić każdy, kto potrafi trzymać lutownicę. Wzmacniacz zasilany jest bezpośrednio z instalacji samochodowej bez dodatkowych przetwornic zwiększających napięcie zasilania.

CENA: 35,00zł



Emulator monitora

Emulator oszukuje kartę komputera PC. Ale najciekawsza jest możliwość edycji zawartości pamięci w emulatorze w standardzie VESA EDID 1.3, a tym samym możliwość emulacji różnych trybów pracy monitora. Mówiąc inaczej emulator może udawać dowolny monitor. Dodatkowo emulator umożliwia odczytanie danych z pamięci monitora fabrycznego.

CENA: 48,00zł



Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA

Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu NiCd, NiMH i SLA. Maksymalna ilość ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych baterii 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne.

CENA: 58,00zł



Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2

Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

CENA: 57,00zł



Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2 - dodatkowy sterownik do 454-K

CENA: 45,00zł



Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny

Zasilacz laboratoryjny - to podstawowe wyposażenie elektronika - praktyka. Prezentowany zasilacz został opracowany na bazie noty katalogowej. Zasilacz reguluje napięcie od 0 do 25V przy wydajności prądowej 1A.

CENA:34,00zł



Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL

Prezentowany układ wejściowy mimo prostej budowy charakteryzuje się dobrymi parametrami pracy. Sygnał wejściowy od 300mV do 30V. Rezystancja wejścia >1M. Sygnał wyjściowy TTL.

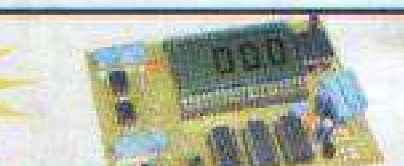
CENA: 25,00zł



Miernik refleksu dla kierowców

Miernik refleksu mierzy czas reakcji wciśnięcia przycisku. Można go również użyć do pomiaru czasu reakcji dla kierowców. Ciekawe efekty można zaobserwować po wypiciu niewielkiej ilości alkoholu np. 100g piwa. Oczywiście mogą to zrobić tylko osoby pełnoletnie.

CENA: 34,00zł



Miernik rezystancji kondensatorów ESR

Miernik umożliwia pomiar rezystancji kondensatorów elektrolitycznych. Zakres pomiarowy wynosi od 0,1ohm do 10,0ohm.

CENA: 62,00zł



Mały wzmacniacz max 1W

Mały wzmacniacz może "wydusić" max 1W. Jest to moc wystarczająca dla słuchawek, małego kontrolnego głośnika w komputerze lub jako wzmacniacz testowy do uruchamiania przedwzmacniaczy.

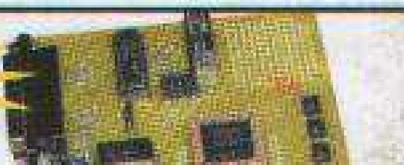
CENA: 15,00zł



Ośmiobitowy analizator stanów logicznych (od +2V do +5V)

Analizator stanów logicznych jest niezastąpiony podczas uruchamiania i diagnostyki projektów opartych na mikrokontrolerach. Tym bardziej, że może pracować z różnymi napięciami wejściowymi z przedziału 1,8V-5V. Kolejna zaleta to - wieloplatformowość. Analizator może pracować pod jednym z trzech systemów operacyjnych Windows, Linux, BSD.

CENA: 23,00zł



CPLD-BASIC starter+programatir

Bez układów programowalnych trudno wyobrazić sobie zaawansowane projekty. Dotyczy to zarówno amatorów, jak i profesjonalistów. Prezentowany CPLD-BASIC ma za zadanie ułatwić pracę nad projektem w jego pierwszej fazie lub może służyć do nauki programowania układów EPLD firmy ALTERA.

CENA: 78,00zł